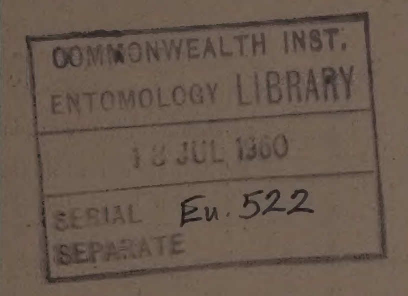
NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes



Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 12 | Nr. 6 | Seite 81-96, Stuttgart, Juni 1960

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following **address:**

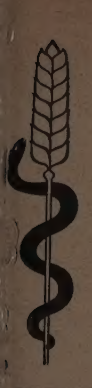
Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verleger werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt — **Braunschweig**, Messeweg 11/12



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

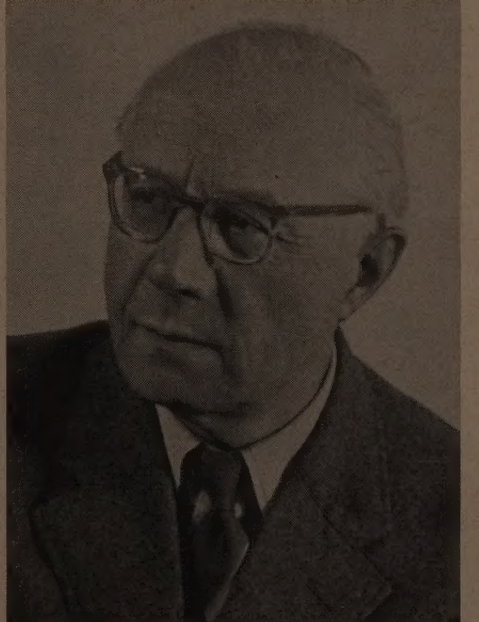
VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

12. Jahrgang | Juni 1960 | Nr. 6

BERNHARD RADEMACHER

Zur Verleihung der Otto-Appel-Denkmünze 1960

Das Kuratorium der Stiftergruppe hat die am 85. Geburtstage des Nestors des deutschen Pflanzenschutzes gestiftete Otto-Appel-Denkmünze am 19. Mai 1960 dem o. Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule Stuttgart-Hohenheim und Direktor des dortigen Instituts für Pflanzenschutz, Dr. Bernhard Rademacher, verliehen. Die Verdienste eines markanten Vertreters der Pflanzenschutzforschung an einer deutschen Hochschule erfahren damit eine besondere Anerkennung. — Aus Eisleben gebürtig, legte Rademacher 1926 an der Universität Halle die Staatsprüfung als Diplomlandwirt ab und promovierte daselbst ein Jahr später mit einer Arbeit aus dem Gebiete der Pflanzenzüchtung. Von 1929 bis 1935 wirkte er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der damaligen Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft und habilitierte sich 1935 an der dortigen Universität mit einer Arbeit über die Heidemoorkrankheit. Im gleichen Jahre siedelte er mit Professor Dr. H. Blunck, der die Zweigstelle bis dahin geleitet hatte, an das Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn über, wo er bis zum 1. März 1939 als Oberassistent und Dozent tätig war. Sodann wurde er als a.o. Professor an die Landw. Hochschule Hohenheim berufen, deren Abteilung Pflanzenschutz, die bislang zum Botanischen Institut gehört hatte, damals zum eigenen Institut mit Lehrstuhl erhoben wurde. Der Aufbau des Instituts für Pflanzenschutz, an dem heute 12 Wissenschaftler tätig sind und bisher über 50 Doktoranden ausgebildet wurden, konnte jedoch erst nach 1945 beginnen, da Rademacher schon 1939 zum Kriegsdienst herangezogen wurde und seine Berufsarbeit erst nach Kriegsende wieder aufnehmen konnte. 1951 wurde er zum persönlichen Ordinarius, 1957 zum planmäßigen o. Professor ernannt und fungierte in der Amtsperiode 1954/56 als Rektor. Unter den mehr als 200 Arbeiten, die Rademacher bisher veröffentlicht hat und deren Schwergewicht auf den Spezialgebieten der nichtparasitären Pflanzenkrankheiten, der Pflanzenhygiene und vor allem der Biologie und Bekämpfung der Unkräuter liegt, ist namentlich das Buch über „Krankheiten und Schädlinge im Acker- und Feldgemüsebau" (Stuttgart 1949; 2. Aufl. 1954) hervorzuheben, ferner größere zusammenfassende Beiträge im 1. Bande des Handbuches der Landwirtschaft („Unkrautbekämpfung") und in Band 11 des Handbuches der Pflanzenphysiologie („Gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen"). Als Hauptgutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Vertreter des Pflanzenschutzes im Forschungsrat für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Präsident der europäischen Forschungsgruppe „Unkräuter und Unkrautbekämpfung", 2. Vorsitzender der „Vereinigung deutscher Pflanzenärzte" und Herausgeber der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" hat Rademacher auf die deutsche Pflanzen-



Bernhard Rademacher

schutzforschung sowie auf die Ausbildung der Pflanzenpathologen und Pflanzenärzte maßgebenden Einfluß. Für die hohe Wertschätzung, die er in wissenschaftlichen Kreisen genießt, zeugen auch seine Ernennungen zum korrespondierenden Mitglied der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin und der Deutschen Akademie der Naturforscher (Leopoldina) in Halle.

Die Biologische Bundesanstalt und der Deutsche Pflanzenschutzdienst bringen ihre Freude darüber zum Ausdruck, daß zu den Ehrungen, die Prof. R a d e m a c h e r zuteil wurden, nunmehr noch eine weitere tritt, und verbinden damit die Hoffnung auf ein fortgesetzt erfolgreiches Wirken zum Wohle der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes.

Die Aushändigung der Denkmünze nebst Urkunde wird im Oktober d. J. anläßlich der 33. Deutschen Pflanzenschutztagung in Freiburg i. Br. erfolgen.

DK 632.95.024.4

Zur Ermittlung der Phytotoxizität von Pflanzenschutzmitteln

Von Heinrich J o h a n n e s und Walter Heinrich F u c h s

I. Ein Test an Primärblättern getopfter Phaseolus-Pflanzen

Von H e i n r i c h J o h a n n e s, Biologische Bundesanstalt, Laboratorium für Botanische Mittelprüfung, Braunschweig

Bei der Bewertung von Pflanzenschutzmitteln ist es oft notwendig, sich ein Bild davon zu verschaffen, innerhalb welcher Grenzen ein Präparat keine phytotoxischen Schäden hervorruft. Beim praktischen Einsatz von Mitteln wird die obere Grenze dann offenbar, wenn sichtbare Verbrennungen verschiedenen Grades auftreten. Es ist aber zu erwarten, daß einzelne Präparate (oder ganze Präparategruppen), die unter bestimmten Bedingungen zu Verbrennungen neigen, bereits unterhalb eines Schwellenwertes phytotoxisch wirken, ohne daß sichtbare — und damit erfaßbare — Schäden auftreten. Sie werden sich dann in der Regel als „Hemmungen" auswirken, ohne erkennen zu lassen, in welchem Teil des Wachstumsprozesses ein Eingriff erfolgt. Eine besondere Bedeutung kommt dieser Feststellung dann zu, wenn man Kombinationen zwischen Wirkstoffen herstellt, die einerseits zu Verbrennungen neigen (z. B. Kupferoxychlorid) und auf der anderen Seite unter praktischem Einsatz keine Schäden zeigen (z. B. Zineb). Die Methode müßte dann aus der Mischung beider Wirkstoffe in verschiedenen Verhältnissen die Auslese eines Kombinationsproduktes mit der geringsten Phytotoxizität ermöglichen. Daß mit derartigen Untersuchungen auch die Prüfung auf die fungizide Wirkung parallel gehen muß, sei nur am Rande erwähnt.

Solche Untersuchungen lassen sich an den ganzen Pflanzen von *Phaseolus vulgaris* durchführen. Die Bestimmung des Frisch- und Trockengewichtes und das Messen der Trieblänge sowie die Feststellung der Zahl der Blätter und Blüten innerhalb bestimmter Zeiträume geben oft ein anschauliches Bild von dem Einfluß einzelner Mittelgruppen auf das Gesamtwachstum.

Als besonders empfindlich haben sich aber die Primärblätter von *Phaseolus vulgaris* erwiesen. Aus ihnen lassen sich recht feine Unterschiede — selbst Formulierungsdifferenzen — aufzeigen. Versuche an Primärblättern besitzen den weiteren Vorteil einer kurzen Versuchsdauer.

Methodik

Buschbohnen der Sorte „Sexa" werden mit 3 g eines TMTD-haltigen Beizmittels je kg trocken gebeizt und in Kästen mit gedämpfter Komposterde vorgekeimt. Nach etwa 8 Tagen können gleich große Keimpflanzen ausgewählt und zu je 5 Stück in Töpfe (14 cm) mit Komposterde gesetzt werden. Sobald sich die Primärblätter eben entfaltet haben, wird ihr Umriß auf weißem Papier nachgezeichnet.

Unmittelbar danach erfolgt die Behandlung der Pflanzen auf einem Drehtisch. Die Spritzmittel werden mit einer Spritzpistole (Düsenöffnung: 0,4 mm; Druck: 1 atü) aus etwa 50 cm Entfernung schräg von oben aufgebracht. Je Topf (5 Pflanzen) sind 5 ccm der Spritzmenge erforderlich, sie entsprechen etwa der Aufwandmenge von 200 l/ha bei einer Flächenbehandlung. Je Versuchsnummer sollte die Zahl der behandelten Töpfe mindestens 5 betragen, so daß 25 Pflanzen = 50 Primärblätter zur Auswertung zur Verfügung stehen.

Die behandelten Töpfe werden wieder unter üblichen Gewächshausbedingungen, die keinen zu extremen Schwankungen unterliegen, aufgestellt. Etwa 1 Woche nach der Behandlung haben die Primärblätter ihr Flächenwachstum beendet. Sie werden von den Pflanzen getrennt und ihr Umriß wieder auf weißem Papier festgehalten.

Auswertung

Die Methode verlangt zur Auswertung ein Ausplanimetrieren der Flächen der Primärblätter

(1) vor der Behandlung und
(2) nach Abschluß der Versuche.

Aus der Differenz von (1) und (2) ergibt sich der Flächenzuwachs unter Einfluß der Spritzmittel. Eine gleichgroße Kontrollserie (unbehandelt oder mit Leitungswasser gespritzt) muß ebenso als Bezugsgröße für den Zuwachs ausgemessen werden. Die Einzelmessungen innerhalb der Versuchsnummern werden gemittelt. Es genügt im allgemeinen, das arithmetische Mittel zu bestimmen, nur in Ausnahmefällen empfiehlt es sich, das gewogene Mittel zu errechnen. Die Mittelwerte des Flächenzuwachses werden dann als Relativwerte zu Unbehandelt (= 100) festgehalten:

$$\frac{\text{Mittel Flächenzuwachs behandelt} \times 100}{\text{Mittel Flächenzuwachs unbehandelt}} = \text{relativer Zuwachs}$$

Bei der Anwendung dieser Methode empfiehlt es sich, auch Beobachtungen über aufgetretene sichtbare Nekrosen festzuhalten.

Ergebnisse

An einem Beispiel sollen die Ergebnisse eines Versuches aus größeren Versuchsreihen erläutert werden:

Die Ergebnisse des Versuches Nr. 1 zeigen einen mittleren Flächenzuwachs bei der unbehandelten Kontrolle von 3,91 qcm. Ein Kupferoxychlorid-Präparat des Handels mit einem Cu-Gehalt von 50% bewirkt eine Hemmung des Flächenzuwachses von rund 80%, ohne daß sichtbare Nekrosen irgendwelcher Art auftraten. Bei Zusatz von 0,2% eines Zineb-Präparates nimmt die Hemmwirkung um etwa 10% ab. Eine Verringerung der Cu-Konzentration auf die Hälfte läßt im Zusammenwirken mit dem Zineb-Präparat (0,2%) eine weitere Abnahme der Hemmung auf etwa 45% erkennen. Das Zineb-Präparat allein (0,2%) erreicht zwar einen relativen Flächenzuwachs von etwa 83% der Kontrolle, bleibt aber noch im Bereich der Hemmungen, allerdings in einer Stärke, die man bei einer oberflächlichen Betrachtung der Pflanzen nicht hätte feststellen können.

Nr.	Präparat	Konz.	Versuch Nr. 1 durchschnittlicher Flächenzuwachs qcm	Versuch Nr. 1 relativer Flächenzuwachs	Mittel aus zwei Versuchen 2 u. 3
1	Unbehandelt	—	3,91	100	100
2	Kupferoxychlorid-Präparat (50% Cu)	1 %	0,76	19,4	24,1
3	Kupferoxychlorid-Präparat (50% Cu) + Zineb-Präparat	1 % 0,2 %	1,15	29,4	30,0
4	Kupferoxychlorid-Präparat (50% Cu) + Zineb-Präparat	0,5 % 0,2 %	2,16	55,0	66,1
5	Zineb-Präparat	0,2 %	3,27	83	80,6

Ein Vergleich dieser Ergebnisse eines Einzelversuches mit den Messungen aus zwei weiteren Versuchen ergibt eine gute Übereinstimmung in der Abstufung des Einflusses der Spritzmittel auf den Flächenzuwachs.

Die Methode scheint somit geeignet, die nicht sichtbaren Schädigungen von Pflanzenschutzmitteln — soweit sie das Flächenwachstum beeinflussen — relativ zu Vergleichspräparaten zu erfassen. Die absoluten Größen des Flächenwachstums hängen wesentlich von der Versuchsdauer und den klimatischen Versuchsbedingungen ab. Es empfiehlt sich deshalb, Ergebnisse aus Einzelversuchen, Versuchen mit geringer Pflanzenzahl oder Versuchen unter extremen Bedingungen nicht zu verallgemeinern.

Eingegangen am 23. September 1959

II. Ein Test an abgeschnittenen Primärblättern der Bohne

Von Walter Heinrich Fuchs und Johannes Vogel, Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen

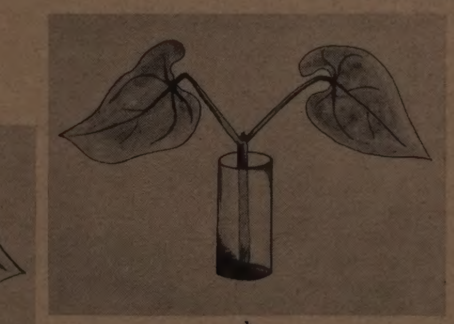
Im Zuge von Untersuchungen über die Regenbeständigkeit von Kupfermitteln wurde zufällig beobachtet, daß abgeschnittene Primärblätter von *Phaseolus vulgaris*, welche mit dem Blattstiel über Nacht in Wasser eingestellt worden waren, je nach Art der verwendeten Präparate unterschiedliche Schädigungen nach 24 Stunden zeigten. Da diese Beobachtungen der aus anderen Versuchen bekannten Phytotoxizität der verwendeten Präparate parallel liefen, wurden die Versuche wiederholt und erwiesen sich als in hinreichenden Grenzen reproduzierbar, um eine schnelle orientierende Aussage über die potentielle Phytotoxizität zu erlauben.

Methodik

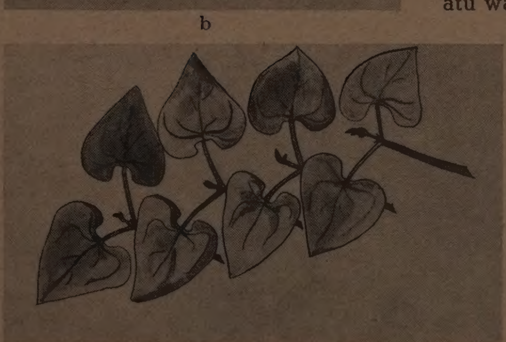
Buschbohnen (Sorte „Saxa", gebeizt mit 2‰ Ceresan-Trockenbeize) werden in gedämpfter Erde vorgekeimt. Nach 8 Tagen werden gleich große Keimlinge ausgelesen, in Komposterde gepflanzt und im Gewächshaus herangezogen. Nach weiteren 5—9 Tagen, d. h. zu einem Zeitpunkt, an dem die Primärblätter ihre Entfaltung noch nicht völlig abgeschlossen haben, wird der Trieb etwas unter dem Ansatz der Kotyledonen mit einem scharfen Skalpell abgeschnitten (Abb. 1a), gespritzt (s. u.) und sofort mit dem Stengelteil am besten in 5 cm hohe mit Leitungswasser gefüllte Gläschen (⌀ 12 mm) eingestellt (Abb. 1b), welche bei Serienuntersuchungen nebeneinander in entsprechende Bohrungen eines Brettchens fixiert werden (vgl. Abb. 2). Es empfiehlt sich, jeweils nur so viel Sprosse abzuschneiden, als unmittelbar zur Spritzung mit einem Präparat verwendet werden, um die Zwischenzeit zwischen Abschneiden und Einstellen in Wasser möglichst kurz zu halten.

Die Sprosse werden gleichmäßig auf einen Drehtisch (⌀ 110 cm) darart aufgelegt, daß jeweils die Stengelteile durch die Blattfläche des nächsten Blattes abgedeckt werden (vgl. Abb. 1c). Hierdurch wird vermieden, daß auf dem Stengel haftende Präparattröpfchen in die Einstellröhrchen gelangen, mit dem Wasser von den Sprossen eingesaugt werden und die Ergebnisse durch innere Kupferwirkung verfälschen. Aus 60 cm Höhe wird mit der Düse Borchers P 4 bei 0,3 atü während 4 Umdrehungen des Drehtisches gespritzt. Die Einstellung der Düse wird so gewählt, daß bei Verwendung einprozentiger Brühen 3,11 mg Mittel je 100 cm² Blattfläche, bei 50-prozentigen Kupferpräparaten also 1,55 mg Cu entsprechend einer Aufwandmenge von 1,55 kg Cu je ha appliziert werden. Je größer die Zahl der je Versuchsmuster verwendeten Blätter ist,

a



b



c

Abb. 1. Vorbereitung der Pflanzen (del. L. Rapp).
a) Schnittführung, b) Aufstellung, c) Lage auf dem Spritzteller.

um so feinere Unterschiede der Wirkung können erfaßt werden. In den meisten Fällen genügen 24—50 Blätter je Muster.

Unmittelbar nach der Behandlung zeigen die Blätter meist leichtere Welkeerscheinungen, welche sich, falls keine schädlichen Mitteleinwirkungen erfolgen, vor der Beurteilung aber völlig ausgleichen. Kontrollblätter sind nach 12 bis 24 Stunden voll turgeszent, nach Anwendung mancher Mittel sogar übermäßig straff. Nach 12 bis 15 Stunden treten dagegen an den durch die verwendeten Präparate geschädigten Blättern charakteristische Symptome auf, nämlich von der Spitze oder dem Blattrand ausgehende, mehr oder minder großflächige Welkeerscheinungen, die bis zum Zusammenfall der Blattspreite und schließlich zu deren Vertrocknung führen können. Nur in Extremfällen werden alle Blätter eines Musters in gleicher Weise geschädigt; meist ist eine mehr oder minder starke Variationsbreite des Schädigungsgrades zu beobachten, welche eine gesonderte Beurteilung der Einzelblätter erforderlich macht. Diese erfolgt nach 24 und 48 Stunden, wobei sich folgendes Beurteilungsschema bewährt hat:

0 = Blätter ohne erkennbare Symptome
1 = schwache Welkesymptome (an Blattspitze oder Blattrand)
2 = stärkere Welkesymptome und beginnende Vertrocknung zuvor verwelkter Blattpartien
3 = 50% der Blattfläche verwelkt bzw. z. T. vertrocknet
4 = 80% der Blattfläche verwelkt bzw. z. T. vertrocknet
5 = 100% der Blattfläche vertrocknet.

Aus den Benotungen der einzelnen Blätter wird der prozentuale Schädigungsgrad (S%) jedes Musters nach der Formel

$$S\,\% = \frac{(n_s \cdot s)}{5 \cdot n} \cdot 100$$

berechnet, in welcher n_s die Anzahl der Blätter je Schädigungsgrad, s den Schädigungsgrad und n die Gesamtzahl der geprüften Blätter angibt. Eine weitere Verrechnung, um etwa auftretende Schädigungen des Kontrollmusters zu berücksichtigen, erscheint in Anbetracht des orientierenden Charakters der Untersuchungen nicht notwendig. In vielen Fällen dürfte sogar die einfache Feststellung des prozentualen Anteils der höchsten Schädigungsklassen an den geprüften Mustern zur Unterstützung des augenscheinlichen Befundes genügen.

Ergebnisse

Wenn sich verschiedene Präparate in ihrer Wirkung differenzieren, sind die Unterschiede augenfällig (Abb. 2), wenn auch die Zahl der betroffenen Blätter und der Grad der Einzelschädigung in erheblichen Grenzen schwanken kann, wie die Zusammenfassung zweier gleichzeitig durchgeführter Versuchsreihen von je 24 Blättern zeigt (Abb. 3). Die Ergebnisse beider Versuche mit den gleichen Präparaten stimmten hinsichtlich der Verteilung der Schädigungsgrade so gut überein, daß eine solche Zusammenfassung statthaft ist.

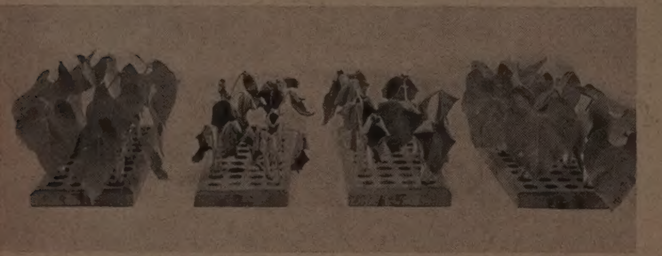


Abb. 2. Beurteilungsbild nach 48 Stunden. Äußere Reihen mit unschädlichen, innere mit phytotoxischen Präparaten gespritzt.

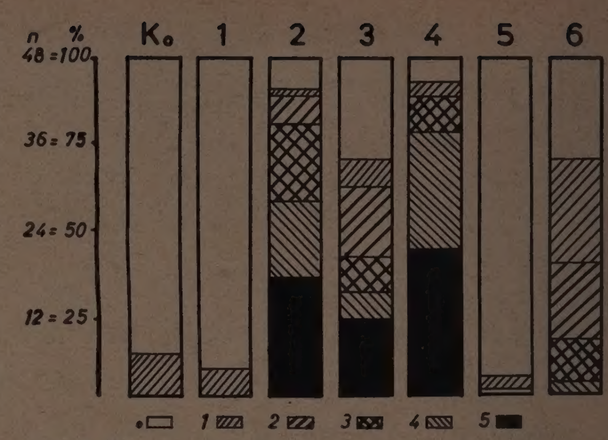


Abb. 3. Verteilung der Schädigungsgrade bei verschiedenen Kupferpräparaten (0—5).

Zu verschiedenen Zeiten gewonnene Ergebnisse lassen die Rangordnung der Präparate hinsichtlich der Blattschädigung eindeutig erkennen (Tab. 1), wenn auch die absoluten Werte des mittleren Schädigungsgrades in einigen Versuchen erheblich vom Mittel abweichen. Die Ursachen dieser Abweichungen lassen sich ohne genauere Kenntnis der Ursache der Schädigungen vorerst nicht im einzelnen aufzeigen. Z. T. dürften sie darauf beruhen, daß die Empfindlichkeit der Primärblätter mit Abschluß ihrer Entwicklung rasch abnimmt und so die individuelle Variabilität des Ausreifungsprozesses in die Versuchsergebnisse eingeht. Inwieweit noch andere Ursachen, etwa die im Rahmen eines normalen Gewächshausbetriebes unvermeidlichen Schwankungen der Umweltbedingungen, hier mitwirken, bedarf weiterer Untersuchungen. Für die praktische Auswertung innerhalb einer Versuchsreihe spielen sie jedoch nach unseren Erfahrungen keine übergeordnete Rolle.

Tabelle 1.

Vergleich verschiedenzeitiger Teste von 4 Präparaten (mittlerer Schädigungsgrad)

Präparat / Versuch	1	2	3	4	5
1	8	7	10	2	2
2	70	67	88	73	43
3	40	30	53	46	12
4	56	63	78	79	29
Kontrolle	0	0	13	3	2

Werden unter gleichen Bedingungen mehrere Mittel in abgestuften Anwendungskonzentrationen untersucht, so ergeben sich auch charakteristische Unterschiede, die für drei Mittel und drei Konzentrationen Tab. 2 zeigt.

Tabelle 2.

Vergleich dreier Spritzkonzentrationen von 3 Mitteln (Schädigungsgrad)

Präparat	1%	0,5%	0,25%
A	55	31	8
B	72	63	24
C	23	2	3
D (Vergleich)	2	—	—

An der Pflanze belassene Primär- und Folgeblätter der Buschbohne zeigen bei ähnlicher Spritzbehandlung nur in Ausnahmefällen Welke- und Vertrocknungserscheinungen. Diese lassen sich bei Präparaten, welche nach dem beschriebenen Verfahren als potentiell-phytotoxisch erkannt wurden, mit einiger Erfahrung auch da-

durch erkennen, daß auf den Blättern feine mosaikartige Aufhellungen auftreten, die dem geübten Blick erkennbar, protokollarisch aber schwer festzuhalten sind.

Die Verwendung besonders empfindlicher Blätter bedingt, daß in diesem Test bei normalem Mittelaufwand je Flächeneinheit stärkere Schädigungen auftreten, als unter Freilandbedingungen zu erwarten sind. Eine Übertragung der Befunde auf praktische Verhältnisse ist nach den vorliegenden Untersuchungen noch nicht möglich, hierzu sind weitere Versuche erforderlich. Zur Prüfung auf potentielle Phytotoxizität, die im Freiland unter Extrembedingungen zum Tragen kommen könnte, erscheint dieser Test jedoch gut geeignet.

Summary

The potential phytotoxicity of a copper spray can be estimated in the following simple way: Seedlings of *Phaseolus* are cut just above the cotyledons, before primary leaves reached their full size. The leaves are sprayed under standard conditions and kept in the laboratory, the stem being immersed in tap water. 48 hours after spraying the leaves show different degrees of wilting or drying off, which are in the mean correlated with the potential phytotoxicity of the copper compound.

Den Herren M. Drotschmann und H. Bodendörfer danken wir für die Mitwirkung bei den Untersuchungen.

Eingegangen am 1. September 1959

DK (Oxford) 443.3 - - 012.4 Lophodermium

Beobachtungen zur Biologie der Kiefernschütte

Von Peter Schütt[1]). (Aus dem Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Schmalenbeck)

A. Einleitung

Das wiederholte heftige Auftreten der Kiefernschütte (*Lophodermium pinastri* Schrad.) und die heute noch bestehenden Unsicherheiten der chemischen Bekämpfung veranlaßten uns im Jahre 1953, die Resistenzzüchtung gegen diesen Pilz einzuleiten (Langner 1952, Schütt 1957). Im Rahmen dieses Projektes wurde es notwendig, sich um die Entwicklung einer Laboratoriums-Infektionsmethode zu bemühen. Die Arbeiten daran sind noch nicht abgeschlossen.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die im folgenden mitgeteilten Ergebnisse nicht aus speziellen mykologischen Untersuchungen über die Biologie der Kiefernschütte hervorgegangen sind. Sie sind vielmehr als experimentelle Zwischenergebnisse und Beobachtungen von Infektionsversuchen zu werten und stehen deshalb ohne den verbindenden gedanklichen Zusammenhang der künstlichen Infektionen sehr isoliert nebeneinander. In Anbetracht der von Fischer (1957) eindringlich geschilderten Situation der heutigen Schüttebekämpfung, wonach wir von einer ausreichenden Kenntnis der Biologie des Pilzes noch weit entfernt sind, halte ich es jedoch für gerechtfertigt, auch kleinere experimentelle Teilergebnisse zu publizieren. Eine erfolgreiche Bekämpfung dürfte nämlich nicht eher zu erwarten sein, bis die offenstehenden Fragen über die Entwicklung und Virulenz des Pilzes und über die Disposition und Resistenz des Wirtes beantwortet sind.

B. Versuchsanstellungen und Ergebnisse

1. Sporenflug und Keimung in Abhängigkeit von der Jahreszeit

Im Rahmen künstlicher Infektionsversuche prüften wir die jahreszeitlich bedingte Befallsdisposition der Kiefer. Dabei stellte sich heraus, daß es nicht zu jeder Jahreszeit möglich ist, genügende Mengen keimfähiger *Lophodermium*-Sporen zu erhalten. Im September/Oktober gesammelte, mit zahlreichen geschlossenen Apothezien besetzte Kiefernnadeln warfen unter Laboratoriumsbedingungen während des gesamten Winters reichlich Sporen ab.

Wir benutzten zu diesen Untersuchungen Material aus mehreren Forstämtern Schleswig-Holsteins und Niedersachsens und wendeten die bei Haack (1911) beschriebene Methode des Sporenabschleuderns auf 1—2 mm über dem Apothezium angebrachte Objektträger an.

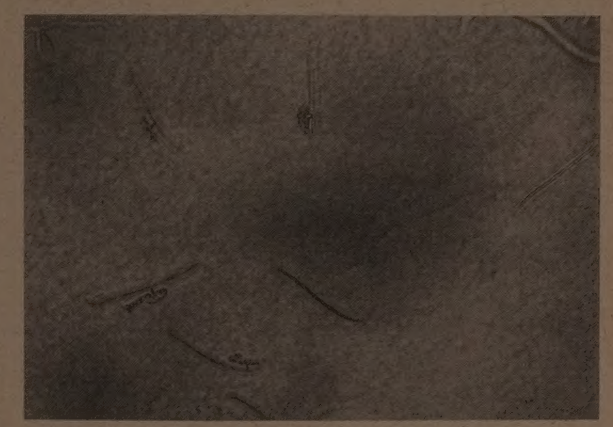


Abb. 1. Charakteristische Keimstörungen der *Lophodermium*-Sporen in der Zeit von Ende April bis Ende Juli.

Die Sporenkeimung verlief bis etwa Mitte April normal. Später traten bei regulärem Abwurf charakteristische Keimhemmungen auf (Abb. 1), oder die Keimung unterblieb ganz. Diese Störungen hielten von Ende April bis Ende Juli an. Der Anteil keimfähiger Sporen betrug während dieser Zeit nur etwa 0,05%.

Die beschriebenen Erscheinungen wiederholten sich auch im Jahre 1958. Sie kamen sowohl bei Nadeln vor, die im Herbst gesammelt und während des Winters in ungeheizten Räumen aufbewahrt worden waren, als auch bei solchen, die zu den jeweiligen Untersuchungsterminen direkt aus dem Freiland geholt wurden. In beiden Beobachtungsjahren setzte Anfang August die normale Keimung wieder ein. Nach den Ergebnissen weniger kleinerer Keimversuche besteht die Möglichkeit, daß hieran zu einem geringen Teil auch Sporen beteiligt waren, die aus Apothezien auf vorjährigen Nadeln stammten.

Den mitgeteilten Beobachtungen zufolge gab es somit 1957 und 1958 eine etwa 3 Monate andauernde von *Lophodermium*-Infektionen freie Periode (Mai bis Juli), die offenbar auf physiologische Eigenarten des Pilzes und nicht auf klimatische Ursachen zurückzuführen ist. Während der Wintermonate und während des März und April waren die Fruchtkörper in der Lage, unter entsprechenden ökologischen Bedingungen genügende Mengen keimfähiger Sporen zu entlassen. Auf die möglichen praktischen Auswirkungen dieser Erscheinung gehe ich im Abschnitt C ein.

---

[1]) Die beschriebenen Untersuchungen wurden im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierten Forschungsauftrages zur Entwicklung einer Infektionsmethode mit *Lophodermium pinastri* durchgeführt.

2. Keimungsverlauf

Die in einem Apothezium ausgebildeten *Lophodermium*-Sporen verlassen den Fruchtkörper nicht gleichzeitig, sondern nach und nach. Wir konnten beobachten, daß noch 14 Tage nach dem Beginn der Exposition Sporen abgeworfen wurden.

Für die Durchführung künstlicher Infektionen ist es wichtig zu wissen, ob bei gleichbleibenden optimalen Abwurfbedingungen zwischen den zu verschiedenen Zeiten entlassenen Sporen Unterschiede in der Keimkraft auftreten. Wir haben deswegen den Keimverlauf der zu verschiedenen Zeitpunkten abgeworfenen Sporen unter Betonung und Registrierung der beiden Fixpunkte Keimbeginn und Stagnation des Keimschlauchwachstums verfolgt und bedienten uns dazu folgender Methode:

Stark mit Apothezien besetzte Nadelproben wurden in Petrischalen gelegt (feuchte Kammer bei etwa 20° C und 100% rel. Feuchte). 1—2 mm darüber brachten wir einen Objektträger an, auf dessen Unterseite die abgeschleuderten Sporen haften blieben. Alle 12 Stunden wurden die Objektträger erneuert. Die mit Sporen besetzten Objektträger kamen wiederum in feuchte Kammern, aus denen sie alle 12 Stunden zu mikroskopischen Beobachtungen des Keimzustandes herausgenommen wurden. Auf diese Weise war es möglich, den Keimverlauf der zu verschiedenen Zeiten abgeworfenen Sporen getrennt zu verfolgen. Die Versuchsreihen dauerten 6 Tage.

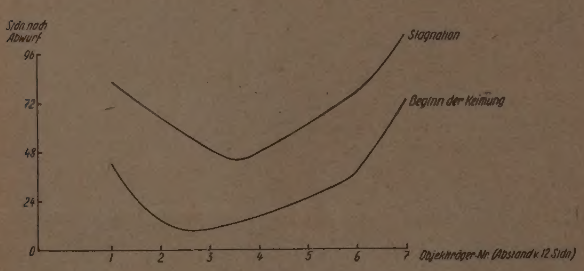


Abb. 2. Einsetzen der Keimung und Beendigung des Keimschlauchwachstums von *Lophodermium*-Sporen in Abhängigkeit vom Zeitpunkt des Abwurfs.
(Objektträger 1 enthielt alle zwischen 0 und 12 Stdn. nach dem Exponieren abgeworfenen Sporen, Objektträger 2 alle zwischen 12 und 24 Stdn. abgeworfenen usw.).

Aus der graphischen Darstellung des allgemeinen Keimverlaufs (Abb. 2) geht hervor, daß die Keimung bei den zwischen 24 und 48 Stunden nach dem Exponieren abgeworfenen Sporen (Objektträger 2 bis 4) am frühesten einsetzte. Da auch die Keimschläuche dementsprechend früher die unter den gebotenen Bedingungen mögliche maximale Länge (etwas mehr als Sporenlänge) erreicht hatten, machten die in dieser Zeit entlassenen Sporen eine schnellere Entwicklung durch als die früher und später abgeworfenen. Unterstellt man, daß die größere Keimschnelligkeit einer größeren Vitalität und einer höheren Infektionsfähigkeit gleichkommt, so wäre es ratsam, Sporenaufschwemmungen für Infektionszwecke zwischen 36 und 48 Stunden nach dem Ansetzen zu gewinnen.

3. Inkubationszeit

Entgegen der in der Praxis verbreiteten Anschauung, daß die ersten Befallssymptome frühestens im Spätherbst — also 3 bis 4 Monate nach der Infektion — sichtbar werden, sprechen eigene Freilandbeobachtungen und Versuchsergebnisse für eine wesentlich kürzere Inkubationszeit des Pilzes.

So beobachteten wir im niedersächsischen Forstamt Oerrel an einjährigen Kiefernnadeln bereits in den ersten Tagen des September gut ausgeprägte, durch Schütte hervorgerufene Nadelflecke. Nach der bei Langner (1933) beschriebenen Methode übertrugen wir äußerlich sterilisierte Nadelteile dieses Materials auf Malzagar-Nährböden und konnten nach einigen Tagen feststellen, daß typisches Schüttemyzel aus den Schnittstellen herauswuchs. Die offensichtlich recht heftige Infektion kann nach allen praktischen Erfahrungen, wie auch nach den Ausführungen in Abschnitt B 1, kaum vor dem 1. August stattgefunden haben. Das bedeutet jedoch, daß die Inkubationszeit höchstens 4 bis 6 Wochen gedauert haben kann.

Zu ähnlichen Resultaten gelangten wir bei der Auswertung künstlicher Infektionsversuche an einjährigen Kiefern. Hier war bei den von Mitte November bis Anfang Januar mehrfach mit Sporensuspensionen infizierten Sämlingen bereits am 8. Januar, d. h. nach gut 6 Wochen — ein deutlicher *Lophodermium*-Befall zu registrieren. Auch dieser Befund wurde mykologisch nachgewiesen.

C. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Am Rande unserer Arbeiten zur Entwicklung einer Laboratoriumsinfektionsmethode mit *Lophodermium* gelangten wir zu einigen neuen oder bisher wenig bekannten Ergebnissen über die Biologie des Pilzes.

Während bei günstigen Bedingungen das ganze Jahr hindurch Sporen entlassen werden können, setzte die Keimfähigkeit der Sporen in den beiden Beobachtungsjahren 1957 und 1958 von Ende April bis Ende Juli aus. Dieses Ergebnis stimmt in gewisser Weise mit Haack (1911) überein, nach dessen Beobachtungen alte Apothezien zwar reichlich Sporen abwerfen können, diese jedoch gar nicht keimen oder nur kurze, verkümmerte Keimschläuche ausbilden. Es stimmt auch mit den Erfahrungen der forstlichen Praxis überein, die im allgemeinen nicht vor Ende Juli mit der chemischen Bekämpfung beginnt. Für bemerkenswert halten wir allerdings die Tatsache, daß von Ende Juli bis Ende April zahlreiche keimfähige Sporen abgeworfen werden können. Während der Wintermonate hat diese Tatsache gewiß nur theoretisches Interesse. Von Ende Februar bis Ende April hingegen dürfte es in jedem Jahre mehrere Tage geben, die hinsichtlich Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Befallsdisposition des Wirtes (geringer Turgor bei gefrorenem Boden und durch Sonneneinstrahlung gesteigerter Transpiration) für eine erfolgreiche Infektion geeignet sein könnten. Es wäre gewiß nicht nur von theoretisch-biologischem Interesse, wenn man an geeigneter Stelle die Möglichkeiten einer Frühjahrs-Schütteinfektion experimentell untersuchte*).

Ohne Zweifel geht das wiederholt beobachtete recht plötzliche Einsetzen der normalen Keimung zu Anfang August in der Hauptsache auf solche Apothezien zurück, die sich im Laufe des Sommers auf den im gleichen Jahre abgeworfenen Nadeln entwickelt haben. Einzelne Beobachtungen deuten allerdings darauf hin, daß auch die vorjährigen Nadeln unter günstigen Umständen nochmals Apothezien mit keimfähigen Sporen ausbilden können. Diese Beobachtung ist nicht neu, denn schon Haack (1911) wies darauf hin, daß sich *Lophodermium*-Myzel Jahre hindurch in den Nadeln im Ruhezustande befinden kann, um dann bei günstigen Bedingungen mit der Apothezienbildung zu beginnen. Wirtschaftlich bedeutungsvoll könnte diese Eigenschaft allenfalls nach einigen schüttearmen oder schüttefreien Jahren werden. Dann stellen diese Nadeln wahrscheinlich den oft genannten „eisernen Bestand" der Schütte dar, der bei

*) Auch die mir nach der Drucklegung dieser Arbeit bekanntgewordenen Untersuchungsergebnisse von Jahnel und Junghans (Wiss. Zeitschr. Techn. Hochschule Dresden 8. 1958/59, 165—169) lassen eine Frühjahrsinfektion wahrscheinlich werden.

günstigen klimatischen Voraussetzungen wieder den ersten erkennbaren Befall hervorruft. Falls sich die Befallsprognose in derartigen schüttearmen Jahren nur auf den Zustand der Apothezien an frischen Nadeln stützt (Rack 1958), wären Fehler allerdings kaum zu vermeiden.

Die aus der Beobachtung des Keimverlaufs erzielten Resultate sind für die Praxis nicht von unmittelbarem Interesse. Für die Technik der Laboratoriumsinfektion ist es jedoch wichtig zu wissen, daß nicht die zuerst abgeworfen, sondern die zwischen 36 und 48 Stunden nach dem Exponieren entlassenen Sporen die schnellste Entwicklung durchlaufen und deswegen den größeren Infektionserfolg versprechen. Schließlich werden Fälle beschrieben, bei denen die Inkubationszeit des Pilzes nicht länger dauerte als 6 Wochen.

Summary

Observations on the biology of *Lophodermium pinastri*

Germination tests of *Lophodermium* spores led to the conclusion that the spores are flung off all the year round, but from the end of April to the end of July they fail to germinate and frequently show a typical form of disturbance. According to the favourable climatic infection conditions, often occurring in March and April it is suggested to investigate the possibilities of a springtime *Lophodermium*-attack.

There are differences in the germination time and vigour between spores, flung off by the same fruiting-bodies in the course of 8—10 days. The spores leaving the apothecia between 36 and 48 hours after exposal are most vigorous.

Field observations and first results of inoculation experiments imply that the incubation period of *Lophodermium* occasionally does not last longer than 4—6 weeks.

Literatur

Fischer, W.: Zur Föhrenschütte *Lophodermium pinastri*. Schweiz. Zeitschr. Forstwes. **108**. 1957, 260—270.

Haack: Der Schüttepilz der Kiefer. Zeitschr. Forst- u. Jagdwes. **43**. 1911, 329—357, 404—423, 481—505.

Langner, W.: Über die Schüttekrankheit der Kiefernnadel *(Pinus silvestris* und *Pinus strobus)*. Phytopath. Zeitschr. **5**. 1933, 625—60.

Langner, W.: Reziprok unterschiedliches Verhalten von Lärchenbastarden gegen eine Nadelerkrankung. Zeitschr. Forstgenetik **1**. 1952, 78—81.

Rack, K.: Wo und wann muß die Kiefernschütte bekämpft werden? Forstschutz-Merkbl. d. Niedersächs. Forstl. Versuchsanst. Nr. **8**. 2. Aufl. 1958.

Schütt, P.: Über Aussichten und erste Maßnahmen einer züchterischen Bekämpfung der Kiefernschütte. Allgem. Forstzeitschr. **12**. 1957, 13—15.

Eingegangen am 17. August 1959

DK 632.38.095 Tabak-Rattle + Spraing

Die Viren des Kartoffel-Stengelbunt (Tabak-Rattle) und der Pfropfenbildung (Spraing). Eine Stellungnahme zur Frage ihrer Verwandtschaft

Von Erich Köhler, Braunschweig

Die in der Überschrift genannten Viren haben so vieles gemeinsam, daß die Vermutung ihrer nahen Verwandtschaft schon seit längerer Zeit besteht (s. insbesondere Noordam 1956). Durch Untersuchungen aus jüngster Zeit wird diese Vermutung noch bekräftigt (Brandenburg, Eibner und Tostmann 1959; Cadman 1959). Die Infektion geht bei beiden Krankheiten vom Boden aus. Die Übertragung durch Saftverimpfung gelingt beim Virus des Stengelbunt in der Regel leicht, unsicher ist sie dagegen mit dem Virus der Pfropfenbildung.

Daß zwischen der Pfropfenbildung und der Eisenfleckigkeit nahe Beziehungen bestehen und welcher Art sie sind, hat Lihnell (1958) gezeigt: Eisenfleckigkeit*) entsteht nach seiner Untersuchung dann, wenn das Pfropfenkrankheitsvirus durch den Stolon in die Knollen vordringt, sie stellt also in der Regel ein sekundäres Krankheitsstadium dar. Das primäre Krankheitsstadium ist die Pfropfenbildung, die eine Folge des direkten Eindringens des Virus aus dem Boden in die Knollenperipherie ist.

Wie soll man sich nun die Beziehungen zwischen Pfropfenkrankheit und Stengelbunt vorstellen?

Nach meinen früher in dieser Zeitschrift mitgeteilten Untersuchungen (1956) über das Stengelbuntvirus erzeugt dieses beim Tabak zwei Krankheitstypen, einen mit vollsystemischer und einen anderen mit halbsystemischer Erkrankung. Beide Erkrankungsformen können an der wachsenden Pflanze ineinander umschlagen, wobei allerdings der Übergang von der vollsystemischen zur halbsystemischen Form weit abrupter und auch offenbar leichter erfolgt als der umgekehrte Vorgang. Brandenburg und Mitarbeiter haben das Vorkommen der beiden Typen bestätigt. Darüber hinaus stießen sie auf eine sehr merkwürdige Erscheinung. Wenn sie nämlich unverdünnten oder nur schwach verdünnten Saft aus vollsystemisch erkrankten Tabakpflanzen weiterverimpften, so erhielten sie stets wieder den vollsystemischen, wenn sie jedoch den Saft stärker verdünnten, den halbsystemischen Erkrankungstyp. Eine Deutung für dieses seltsame Verhalten gaben sie nicht.

Der Befund legt nun aber meines Erachtens die Annahme nahe, daß ihr Saft (mindestens) zweierlei infektiöse Partikeln enthielt, nämlich solche, die am Tabak vollsystemische Erkrankung bedingen — wir wollen sie „v-Partikeln" nennen — und andere, die halbsystemische Erkrankung bedingen („h-Partikeln"). Bei der Verimpfung des unverdünnten Saftes können sich die vorhandenen h-Partikeln, vornehmlich wohl wegen der rasch erfolgenden Prämunisierung des befallenen Gewebes durch die sich schneller vermehrenden v-Partikeln, nicht durchsetzen oder jedenfalls nur wenig zur Geltung bringen. Erst wenn sie für sich allein Infektionen hervorrufen können, fällt diese Hemmung weg, und der rein halbsystemische Erkrankungstyp kommt zustande.

Es erhebt sich die Frage, ob sich etwa das Virus der Pfropfenbildung ganz allgemein von Linien aus h-Partikeln des Stengelbunt-Virus herleitet; diese könnten die Befähigung zur Hervorbringung von v-Partikeln — wenigstens auf der Kartoffel — ganz oder teilweise verloren haben. Diese Theorie ließe sich vermutlich mit Hilfe serologischer Teste auf ihre Richtigkeit prüfen, wozu diese Zeilen anregen möchten. Mir sind keine Befunde bekannt, die mit dieser Theorie ernstlich in Widerspruch stünden.

*) Nicht zu verwechseln mit der weitverbreiteten „physiogenen" Eisenfleckigkeit.

Literatur

Brandenburg, E., Eibner, R., und Tostmann, R.: Untersuchungen über die Eisenfleckigkeit-Pfropfenbildung der Kartoffel als bodengebundene Viruskrankheit. Mitt. Biol. Bundesanst. 97. 1959, 37—51.

Cadman, C. H.: Potato stem mottle disease in Scotland. Europ. Potato J. 2. 1959, 165—175.

Köhler, E.: Über eine reversible, durch die Jahreszeit induzierte Virulenzänderung beim Tabak-Rattle-Virus. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) 8. 1956, 93—94.

Lihnell, D.: Investigations on spraing. Proc. 3rd Conf. Potato Virus Dis. Lisse-Wageningen 1957. Wageningen 1958, p. 184—188.

Noordam, D.: Waardplanten en toetsplanten van het ratelvirus van de tabak. Tijdschr. Plantenziekt. 62. 1956, 219—225.

Eingegangen am 12. Januar 1960

DK 632.38.093.38

Bedeutung und Technik der Reindarstellung von Pflanzenviren

Von Hans-Ludwig Paul

Biologische Bundesanstalt, Institut für Landwirtschaftliche Virusforschung, Braunschweig

Die Erforschung einer Pflanzenvirose beginnt im allgemeinen mit dem Studium der Symptomatologie sowie der Übertragungsmöglichkeiten und des Wirtspflanzenkreises ihres Erregers. Läßt sich die Virose mechanisch durch Einreiben geeigneter Organe mit dem Virus auf eine Pflanze übertragen, dann können auch die Inaktivierungstemperatur, die Lebensdauer und der Verdünnungsendpunkt des Erregers im Preßsaft einer Wirtspflanze festgestellt werden. Bei derartigen Versuchen wird kein gereinigtes, konzentriertes Präparat des betreffenden Virus benötigt. Sollen aber zu seiner näheren Beschreibung und Identifizierung chemische und physikalische Untersuchungen angeschlossen werden, dann ist eine Reindarstellung und Konzentrierung unerläßlich. Den erforderlichen Grad der Reinheit bestimmt dabei die Art der geplanten Versuche. Bei Analysen der Aminosäurenzusammensetzung o. ä. muß er möglichst hoch getrieben werden, während ein nur teilweises Säubern des Virus von Wirtspflanzensubstanzen für manche anderen Zwecke, z. B. für die Herstellung von Antiseren, ausreichen kann. Da somit für viele Versuche gereinigte und konzentrierte Viruspräparate notwendig sind, ist die Reindarstellung ein zentrales Problem. Das macht es verständlich, daß die leicht und in größeren Mengen in reiner Form zu gewinnenden Viren, wie etwa das Tabakmosaikvirus, das Gelbmosaikvirus der Wasserrübe oder das Südliche Bohnenmosaikvirus, auch die am besten untersuchten sind, während diejenigen, deren Reindarstellung bislang nicht gelungen ist, meist nur in den eingangs erwähnten Punkten erforscht sind.

Soweit bisher bekannt, stellen die phytopathogenen Viren reine Ribonukleoproteide dar. Der Träger des genetischen Code, der zur Vermehrung des Virus in einer Wirtszelle nötig ist, dürfte die Ribonukleinsäure sein, da sie allein genügt, um eine Infektion zu erzeugen. Dem Protein wird nach dem Stande unseres heutigen Wissens lediglich eine Schutzfunktion zugeschrieben. Wie oftmals bei biologischem Material, sind die meisten Viren wärmeempfindlich und verlieren ihre Infektiosität auch bei längerem Aufbewahren und bei groben chemischen oder physikalischen Eingriffen. Die Darstellungsmethoden müssen diese Faktoren berücksichtigen, aber doch ermöglichen, die Viren von den oft recht ähnlichen pflanzeneigenen Substanzen zu trennen. Ein Reinigungsschema, das immer in gleicher Weise angewendet werden kann, gibt es nicht; in jedem Falle bestimmen Virus und Wirtspflanze die Einzelheiten der Verarbeitung. Es sollen deswegen auch nicht die zahlreichen Präparationsanleitungen für die bislang erfolgreich behandelten Viren aufgeführt (hierfür s. z. B. die neue Zusammenstellung von Steere, 1959), sondern nur allgemeine Anhaltspunkte über die wesentlichen, fast stets notwendigen Schritte gegeben werden. Daran seien dann einige kritische Bemerkungen über den erreichbaren Grad der Reinheit angeschlossen.

Schon vor der Präparation sind, wenn es das Material erlaubt, folgende Punkte zu beachten: a) Es sollen möglichst nur solche Wirtspflanzen gewählt werden, in denen sich das Virus gut vermehrt und eine hohe Konzentration erreicht; b) die Wirtspflanzen sollen leicht zu kultivieren sein, rasch wachsen und wenig holzige oder faserige Gewebe enthalten; c) die Wirtspflanzen sollen möglichst keine inaktivierenden Substanzen (z. B. Gerbstoffe), Schleime, melaninbildende Stoffe oder virusähnliche Nukleoproteide enthalten. Lassen sich diese Forderungen nicht erfüllen, dann wird die Präparation erschwert, und es müssen besondere Maßnahmen ergriffen werden, die eine Reindarstellung ermöglichen oder zu große Verluste an Virus verhüten. Die Reinigung selbst beginnt mit dem Auspressen oder Homogenisieren des Wirtspflanzengewebes (meist Blätter), denn das Virus läßt sich nur durch Zerstören der Zellen aus dem Gewebe herauslösen. Beim Auspressen des Gewebes ist oft ein vorheriges Einfrieren und Tauen vorteilhaft, denn hierdurch kann nicht nur der Saft leichter gewonnen werden, sondern es werden zugleich mancherlei pflanzeneigene Stoffe zerstört und lassen sich später einfacher vom Virus abtrennen. Es ist aber zu bedenken, daß manche Viren dadurch ebenfalls geschädigt werden oder daß u. U. die Virusausbeute verringert wird. Beim Homogenisieren ist hingegen frisches Gewebe vorteilhafter. Welches von beiden Verfahren zu bevorzugen ist, hängt außer von der Virus-Wirt-Kombination auch von der Menge des zu verarbeitenden Materials ab.

Im Preßsaft bzw. Homogenisat befindet sich das Virus nicht mehr in seiner natürlichen Umgebung, sondern ist zahlreichen schädigenden Einflüssen ausgesetzt. Zwar gibt es einige robuste Virusarten, denen diese nicht abträglich sind, doch die Mehrzahl der Viren ist labiler und wird bald inaktiviert. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, den Preßsaft schnell und, wenn nötig, bei Temperaturen unter 10° C zu verarbeiten. Zusätze von Pufferlösungen, enzymblockierenden Stoffen oder Antioxydantien wirken häufig günstig, indem sie die Reinigung erleichtern oder die Beständigkeit des Virus im Saft erhöhen.

Der trübe, meist grüne Saft muß zuerst von groben Verunreinigungen befreit werden. Das kann durch Zentrifugation oder Filtration geschehen. Anschließend werden die grünen Farbstoffe und zugleich ein Teil der Eiweiße der Wirtspflanzen entfernt. Am einfachsten gelingt das bei temperaturstabilen Viren (z. B. Tabakmosaikvirus, Rattlevirus). Der virushaltige Saft braucht lediglich im Wasserbad für einige Minuten auf etwa 60° C erhitzt zu werden, dann koagulieren die Farbträger und ein Teil der Eiweißstoffe und flocken aus. Nach dem Abkühlen wird das Präzipitat abzentrifugiert. Der bräunliche Überstand enthält das Virus, während das Sediment verworfen wird. Bei temperaturlabilen Viren hat sich neben anderen Verfahren besonders das Aus-

schütteln des Saftes mit wasserunlöslichen organischen Flüssigkeiten (z. B. Chloroform, Butanol, Pentanol, Äther u. ä. rein oder in Gemischen wie Chloroform-Butanol) bewährt. Die Farbstoffe lösen sich in der organischen Phase, das Virus bleibt in der wäßrigen, und die Eiweiße flocken z. T. aus. Durch Zentrifugation können die Phasen und das denaturierte Eiweiß voneinander getrennt werden. Außer dem Virus enthält der nunmehr vorgereinigte Saft noch Salze, Eiweiße, bräunliche oder grünliche Farbstoffe und — nach dem Ausschütteln — auch Reste der organischen Flüssigkeiten. Sofern es die Haltbarkeit des Virus nicht verbietet, kann eine „Alterung" des Saftes angeschlossen werden. Er wird zu diesem Zweck 1/2—1 Tag bei Zimmertemperatur oder im Kühlraum stehengelassen. Labile Pflanzenstoffe präzipitieren währenddessen und können abzentrifugiert werden. Obgleich diese ersten Schritte der Präparation einfach erscheinen, so können u. U. gerade sie große Schwierigkeiten bereiten. Für manche Viren müssen besondere Verfahren ausgearbeitet werden, da sie offenbar leicht in den denaturierten Substanzen haften und beim Zentrifugieren im Sediment verlorengehen. Die Verwendung spezieller Organika und bestimmter pH-Bereiche beim Ausschütteln kann dann zu besseren Ergebnissen führen. Auch die Dauer der Vorreinigung spielt eine Rolle. Verluste an infektiösem Material lassen sich allerdings niemals vermeiden.

Das in dem vorgereinigten Saft suspendierte Virus wird jetzt von niedermolekularen Stoffen und restlichem Eiweiß befreit und zugleich konzentriert. Hierfür stehen im Prinzip 2 Methoden zur Verfügung: a) die chemischen und b) die physikalischen. Von den chemischen Verfahren wird das Fällen des Virus durch Aussalzen bevorzugt, da es die Infektiosität im allgemeinen kaum mindert, trotzdem aber Pflanzeneiweiße unlöslich werden läßt. Zu dieser bewährten und schon seit langer Zeit benutzten Prozedur benötigt man ein Salz, dessen Ionen stark fällend wirken und das außerdem gut löslich ist, damit hohe Konzentrationen gewählt werden können. Diese Eigenschaften besitzt z. B. Ammoniumsulfat. Man fügt dem vorgereinigten Saft eine bestimmte Menge (meist 1/2 Vol.) gesättigter Ammoniumsulfatlösung zu und wartet ab, bis sich ein Präzipitat bildet, das abzentrifugiert wird. Der klare, aber gefärbte Überstand wird verworfen. Das Sediment, das das Virus enthält, wird in einer kleinen Menge Pufferlösung (1/2—1/10 des Saftvol.) aufgenommen, wobei sich das Virus löst[1]), während die denaturierten Eiweiße ungelöst bleiben. Eine Zentrifugation trennt diese sodann von der Virussuspension. Das Virus kann erneut mit Ammoniumsulfat gefällt und die Prozedur mehrmals wiederholt werden. Auf diese Art lassen sich schrittweise eine Reinigung und der gewünschte Grad der Konzentrierung erzielen. Die letzten Reste von Ammoniumsulfat werden durch Dialyse aus dem gereinigten Präparat entfernt. Außer diesem klassischen Verfahren mit Ammoniumsulfat gibt es für bestimmte Viren noch andere Fällungsmethoden, z. B. Fällung am isoelektrischen Punkt, mit Azeton, Alkohol, Schwermetallionen oder anderen Salzen. Diese Varianten haben allerdings kaum noch Bedeutung.

Das wesentlichste physikalische Verfahren, das heutzutage eine immer weitere Verbreitung findet, macht sich den Tatbestand zunutze, daß die Pflanzenviren Riesenmoleküle[2]) mit einem Molekulargewicht von etwa 4 bis 100×10^6 sind. Diese Partikeln können von niedermolekularen durch Zentrifugation aus dem vorgereinigten Saft abgeschleudert werden. Da die Zentrifugalkräfte normaler Zentrifugen hierfür nicht ausreichen, müssen besonders hochtourige Geräte benutzt werden, die Fliehkraftfelder in der Größenordnung von 10^5 mal Erdschwerebeschleunigung erzeugen können. Unter ihrem Einfluß sedimentieren die Viren und natürlich auch hochmolekulare Pflanzeneiweiße. Während aber die empfindlichen Eiweiße durch die bei der Behandlung auftretenden großen Kräfte teilweise unlöslich werden, widersteht das Virus diesen meistens und läßt sich aus dem Sediment wieder herauslösen. Durch Verwendung einer entsprechenden Menge Lösungsmittel kann der gewünschte Grad der Konzentrierung erreicht werden, jedoch sollten zunächst keine zu hohen Konzentrationen gewählt werden, damit die Reinigung nicht durch die erhöhte Viskosität erschwert wird. Eine nachfolgende Zentrifugation bei niedriger Tourenzahl trennt das Virus vom Unlöslichen. Auch bei diesem Verfahren wird die Prozedur mehrfach wiederholt und dadurch der Grad der Reinheit schrittweise erhöht. Die Konzentrierung kann nach dem letzten Sedimentieren in der Ultrazentrifuge beliebig gewählt werden.

Eine besondere Art der Zentrifugation, die Dichtegradienten-Zentrifugation, hat seit einigen Jahren auch in der Virusforschung (Brakke, 1951) Bedeutung erlangt. Bei ihr werden die Zentrifugenröhrchen mit einer wäßrigen Lösung von Zucker, Glyzerin oder Eiweiß gefüllt, deren Dichte von unten nach oben stetig abnimmt. Diese Lösung, die einen Dichtegradienten besitzt, wird mit der Viruslösung überschichtet und das Virus durch den Gradienten geschleudert. Die einzelnen Teilchen sedimentieren so lange, bis sie eine Zone des Gradienten erreicht haben, dessen Dichte gleich der eigenen ist. Bei genügend langer Dauer der Zentrifugation sammeln sich Teilchen gleicher Dichte in einer bestimmten Zone an (Gleichgewichtszustand), bei kürzerer Dauer spielt außer der Dichte auch noch die Schnelligkeit der Sedimentation eine Rolle. Auf diese Weise haben sich Viren von virusähnlichen Proteinen trennen lassen. Mit Hilfe der besonderen Dichtegradienten-Zentrifugation von Meselson et al. (1957) haben sich geringfügige Dichtedifferenzen bei verschiedenen Stämmen des Tabakmosaikvirus (Siegel und Hudson, 1959) und sogar Verschiedenheiten innerhalb der Ribonukleinsäure enthaltenden Teilchen des Gelbmosaikvirus der Wasserrübe (Matthews, 1959) nachweisen lassen.

Eine weitere physikalische Reinigungsmethode bedient sich der präparativen Elektrophorese bzw. Dichtegradienten-Elektrophorese (Brakke, 1955). Hierbei werden die Teilchen nach der Größe ihrer elektrischen Ladungen aufgetrennt. Beide Verfahren wurden jedoch nur in besonderen Fällen zur Säuberung von Pflanzenviren angewendet. Weitere spezielle moderne Techniken, wie die Reinigung mit Hilfe von Ionenaustauschern oder mittels Papierchromatographie, seien nur erwähnt.

Nachdem die allgemeinen Schritte der Reinigungsverfahren genannt worden sind, bleibt die Frage nach ihrer Wirksamkeit zu beantworten. Auch hier läßt sich keine allgemein verbindliche Aussage machen, vielmehr bedingt die Virus-Wirt-Kombination Ausbeute und erreichbaren Grad der Reinheit. Die größten Verluste an Virusmaterial dürften bei seiner Extraktion aus dem Gewebe entstehen. Da es aber bislang kein Mittel gibt, diesen Verlust sicher zu messen, kann nichts über seine Größe ausgesagt werden. Der nächste Schritt, das Vorreinigen des Pflanzensaftes z. B. mittels eines Gemisches von Chloroform und Butanol (1:1), kann ebenfalls eine starke Minderung der Virusmenge verursachen. Während in eigenen Versuchen verschiedene Kugelviren (Tabakringfleckenvirus, Gelbmosaikvirus der Wasserrübe, Südliches Bohnenmosaikvirus) nur geringe Einbußen erlitten, konnte die Mengenminderung beim Kartoffel-X-Virus bis zu 50% betragen und bei anderen Viren (z. B. Kartoffel-Y-Virus) noch höher sein (Verluste spektralphotometrisch gemessen). Es muß des-

[1]) Der Einfachheit halber wird der Ausdruck „lösen" benutzt. Streng genommen müßte jedoch von resuspendieren gesprochen werden. Auch die Viruslösungen sind Suspensionen.

[2]) Molekül im Sinne der Proteinchemie.

wegen gerade der Vorreinigung Aufmerksamkeit geschenkt werden, damit sie möglichst verlustarm gehalten werden kann. Vergleicht man die weiteren chemischen und physikalischen Reinigungsmethoden, so dürfen letztere als die schonenderen und verlustärmeren bezeichnet werden. Neuerdings hat sich deswegen auch der Gebrauch gekühlter, hochtouriger Zentrifugen allgemein eingeführt. Allerdings kann eine Präparation mit Hilfe der Ultrazentrifuge allein den Nachteil haben, daß sie gewisse Fremdstoffe (z. B. Deoxyribonukleinsäure, Ribonukleasen, Zellphosphorproteide) nicht genügend beseitigt (Pirie, 1956). Stören auch geringfügige Verunreinigungen dieser Art, dann sollen nach Pirie Kombinationen der Reinigung durch Zentrifugieren mit einer Fällung mit Ammoniumsulfat oder Inkubation mit Zitrat bzw. Azetat günstig wirken. Der höhere Grad der Reinheit wird allerdings oft durch einen größeren Verlust an aktivem Virus erkauft. Bezüglich der normalen Verunreinigungen mit Eiweiß ist dagegen die Reinigung durch Zentrifugieren derjenigen durch Ammoniumsulfat überlegen. Ammoniumsulfatfällungen allein genügen meistens nicht, sondern müssen mit Inkubationen mit Enzymen, Fällungen am isoelektrischen Punkt oder Zentrifugationen gekoppelt werden (Steere, 1959).

Ob eine vollständige Reinigung des Virus von allen Fremdstoffen möglich ist, muß bezweifelt werden, selbst wenn es von einigen Viren schon sehr hoch gereinigte, ja kristallisierte Präparate gibt. Es ist außerdem recht schwierig zu entscheiden, ob ein in Spuren vorkommender Stoff eine Verunreinigung darstellt oder Bestandteil des Virus ist. Überraschungen dieser Art zeigten Untersuchungen über das Vorkommen von Cu, Mg und Ca im Tabakmosaikvirus (Loring und Waritz, 1957). Noch schwieriger als die chemische Reinheit ist bei gestreckten Virusformen die physikalische Homogenität zu erreichen, da diese Viren bei der Präparation leicht aggregieren oder zerbrechen. Unerreicht ist bislang die Forderung nach einer biologischen Homogenität des Materials geblieben, denn hierzu müßten alle Teilchen infektiös und genetisch völlig identisch sein. Daß indes niemals alle Partikeln infektiös sind, steht nach zahlreichen Untersuchungen verschiedener Autoren fest. In welchem Prozentsatz die aktiven Teilchen vorhanden sind, hat sich bisher nur grob schätzen lassen. Über die Identität aller Teilchen in struktureller und genetischer Hinsicht ist dagegen nichts Sicheres bekannt, da es noch keine Verfahren zur Prüfung dieser Frage gibt. Es muß somit festgestellt werden, daß bei der Reindarstellung von Pflanzenviren das Endprodukt zwar im besten Falle frei von Verunreinigungen und physikalisch homogen sein kann, daß aber die strukturelle und biologische Identität kaum zu erreichen ist. In den meisten Fällen werden sogar die beiden ersten Forderungen nur teilweise erfüllbar sein. Glücklicherweise brauchen die Ansprüche an die Reinheit und Homogenität eines Viruspräparates meist nicht so außerordentlich hoch getrieben zu werden, denn es konnte — die Literatur beweist es — auch mit den normalen Reinpräparaten eine Fülle von Erkenntnissen gewonnen werden, wenn dabei die durch das Präparat gesteckten Grenzen beachtet wurden.

Summary

Studies on the physical and chemical properties of plant viruses can be made with purified virus preparations only. A general survey of the purification techniques is given and some critical remarks on the purity and homogeneity of the preparations are made.

Literatur

Brakke, M. K.: Density gradient centrifugation a new separation technique. J. Amer. chem. Soc. **73**. 1951, 1847—1848.

Brakke, M. K.: Zone electrophoresis of dyes, proteins, and viruses in density gradient columns of sucrose solutions. Arch. Biochem. Biophys. **55**. 1955, 175—190.

Loring, H. S., and Waritz, R. S.: Occurrence of iron, copper, calcium, and magnesium in tobacco mosaic virus. Science **125**. 1957, 646—648.

Meselson, M., Stahl, F. W., and Vinograd, J.: Equilibrium sedimentation of macromolecules in density gradients. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S. **43**. 1957, 581—588.

Matthews, R. E. F.: Turnip yellow mosaic virus nucleoprotein particles with differing biological and physical properties. Nature (London) **184**. 1959. 530—531.

Pirie, N. W.: Some components of tobacco mosaic virus preparations made in different ways. Biochem. J. **63**. 1956, 316—325.

Siegel, A., and Hudson, W.: Equilibrium centrifugation of two strains of tobacco mosaic virus in density gradients. Biochim. biophys. Acta **34**. 1959, 254—255.

Steere, R. L.: The purification of plant viruses. Advances Virus Res. **6**. 1959, 1—70 (dort auch weitere Literatur).

Eingegangen am 7. November 1959

DK 632.951.2.024.2 DDT:638.158

Beitrag zur Frage der Bienenschädlichkeit des Dichlordiphenyltrichloräthan-Kaltnebelbelages

Von Fritz Lukoschus, Lehr- und Versuchsanstalt für Bienenzucht, Bad Segeberg, und Ernst Stein, Biologische Bundesanstalt, Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenkrankheiten, Kiel-Kitzeberg

Die Kohlschotenmücke, *Dasyneura brassicae* Winn., ist trotz ihrer großen wirtschaftlichen Bedeutung bisher nur schwer durch Bekämpfungsmaßnahmen zu erfassen, da sie zu einem Zeitpunkt erscheint, an dem die zu schützenden Ölfrüchte bereits voll erblüht sind. Zur Bekämpfung können daher nur bienenunschädliche Präparate herangezogen werden. An diese Mittel ist gleichzeitig die Forderung einer möglichst langen Wirkungsdauer zu stellen, da sich Flug und Eiablage der Kohlschotenmücke über eine längere Zeit erstrecken. Diese letztgenannte Bedingung wird in Verbindung mit einer ausreichenden Wirksamkeit gegen Gallmücken besonders von dem Dichlordiphenyltrichloräthan-Kaltnebel erfüllt, wie gute Bekämpfungserfolge gegen die Weizengallmücke gezeigt haben (Waede 1957). Es bestand daher ein Interesse festzustellen, ob dieses Präparat bienenverträglich ist, so daß es auch in blühenden Rapsbeständen eingesetzt werden kann.

Nach früheren Untersuchungen mit Spritz- und Stäubemitteln gilt Dichlordiphenyltrichloräthan als bienenschädliches Insektizid mit negativem Temperaturkoeffizienten der Wirkung (Häfliger 1948, Kaeser 1948). Es liegen aber bereits erste Erfahrungen vor, nach denen ein Dichlordiphenyltrichloräthan-Kaltnebelbelag unter bestimmten Bedingungen bienenverträglich ist. Nach Goetze (1954) traten bei einer Kirschfruchtfliegenbekämpfung im Juni 1954 keine Bienenschäden auf, obwohl die Trachtflora wenigstens zum Teil mit dem Nebel in Berührung kam.

Zur weiteren Untersuchung der Bienenverträglichkeit eines Dichlordiphenyltrichloräthan-Kaltnebels wurden im Rahmen von Bekämpfungsversuchen gegen die Kohl-

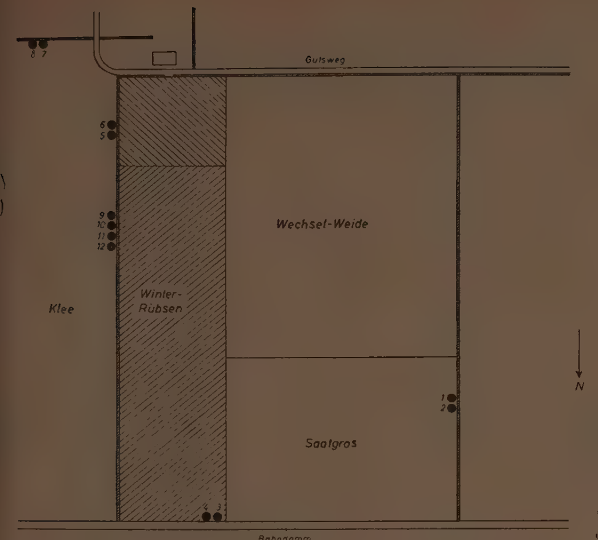


Abb. 1. Lageplan des Versuchsfeldes bei Gut Hohenschulen.

schotenmücke in Zusammenarbeit mit der Lehr- und Versuchsanstalt für Bienenzucht, Bad Segeberg, mehrere Bienenvölker an zwei Stellen getestet. Der erste Test fand Anfang Mai 1959 auf einem 6 ha großen Winterrübsenfeld des Universitätsguts Hohenschulen (Kr. Rendsburg) statt. Der Bestand hatte Ende April bereits mit der Blüte begonnen. Am 30. April wurden 8 Bienenvölker in Feldnähe gebracht, damit sie sich zum Zeitpunkt der Behandlung auf die Versuchsfläche eingeflogen hatten. Es kamen Strohkörbe mit normalen, gleichmäßig starken Völkern zur Aufstellung, weil einmal ein Totalverlust der Völker befürchtet wurde und andererseits der Totenfall innerhalb des Korbes am leichtesten festzustellen ist. Die Völker wurden in 4 Gruppen zu je 2 Stöcken in verschiedener Entfernung vom Versuchsfeld verteilt. Ihre Anordnung ist aus Abb. 1 zu ersehen. Vor den Stöcken wurde zur Erfassung des Totenfalls eine etwa 2 qm große Fläche mit Ölpapier belegt. Das Ölpapier wurde mit Balken und Grassoden umrandet, um ein Verwehen des Totenfalls zu verhindern. Die Völker zeigten den jahreszeitlich üblichen Totenfäll. Als Trachtquelle bedeutenderen Umfangs standen den Bienen nur das Versuchsfeld und ein wenige hundert Meter entfernter, 1 Morgen großer Rübsenbestand zur Verfügung, die später beide mit Dichlordiphenyltrichloräthan benebelt wurden. Die nächsten anderen blühenden Ölfruchtbestände waren mehr als 2 km entfernt.

Am 5. Mai wurde die Bekämpfungsaktion durchgeführt, da inzwischen bereits ein Teil der überwinterten Kohlschotenmücken geschlüpft war. Mit Rücksicht auf die tagsüber herrschenden ungünstigen thermischen Luftströmungen ist der Kaltnebel, wie üblich, erst in den Abendstunden ausgebracht worden. Zu dieser Zeit befanden sich alle Bienen in ihren Stöcken, so daß sie nicht direkt von der Nebelwolke getroffen wurden. Das Präparat wurde auf dem langgestreckten, inzwischen voll erblühten Bestand in einer Aufwandmenge von 5 l Nebellösung je ha ausgebracht. 1 l Lösung enthält 300 g Dichlordiphenyltrichloräthan. Um die Wirkung auf die Kohlschotenmücke zu erfassen, blieb eine 1 ha große Kontrollparzelle unbehandelt. Die Lage der Kontrolle zeigt Abb. 1. Da am 5. Mai Westwind herrschte, wurde der Nebel von der Westseite in den Bestand geblasen. Von dort trug ihn der gegen Abend sehr schwache Wind langsam durch den Bestand über die ganze Breite des Feldes hinweg nach Osten. Die am Ende der Versuchsfläche aufgestellten Körbe 3 und 4 wurden in geringer Entfernung vom Gerät direkt vom Nebel getroffen. Die Körbe 1, 2, 7 und 8 unterlagen nicht der Einwirkung des Kaltnebels, ebenso sehr wahrscheinlich auch nicht die Körbe 5 und 6, die an der Kontrollparzelle hinter einer etwa 2 m hohen landesüblichen Wallhecke standen.

An den Tagen vor der Bekämpfungsaktion war der Bienenflug infolge kühlen Wetters schwach gewesen (Temperaturmittel der Wetterstation Kiel vom 2. bis 5. Mai 8,0° C). Das änderte sich aber bereits am Tage nach der Behandlung. Die Temperaturen stiegen an, und ein sehr lebhafter Bienenflug setzte ein. Ein Unterschied im Beflug von behandelter Fläche und Kontrolle konnte nicht festgestellt werden. Eine Repellentwirkung des Kaltnebelbelages ist daher unwahrscheinlich. Während der auf die Bekämpfungsaktion folgenden Wochen lagen die Temperaturen meist überdurchschnittlich hoch. Das Temperaturmittel der Tage vom 6. bis zum 24. Mai betrug 12,3° C, in der gleichen Zeit fielen nur 11 mm Niederschlag. Infolge dieses günstigen Flugwetters brachten die Bienen eine reiche Tracht ein.

Am 16. Mai wurden planmäßig (Abb. 1) weitere 4 Völker in Magazinen (9—12) zur Kontrolle der Dauerwirkung des Dichlordiphenyltrichloräthan-Belages aufgestellt. Der Dichlordiphenyltrichloräthan-Belag konnte noch auf am 1. und 3. Juni entnommenen Pflanzenproben nachgewiesen werden. Auch diese Bienen hätten also mit dem Insektizid in Berührung kommen können. Allerdings erfolgte in den Wochen nach der Behandlung ein starker Zuwachs des Winterrübsens, der ebenso wie die erst nach dem 5. Mai geöffneten Blüten unbegiftet war.

Die 12 aufgestellten Völker überstanden den Versuch ohne jegliche Schädigung. Der Totenfall bewegte sich in den jahreszeitlich und trachtbedingten Grenzen. Die Völker hatten während der Versuchsdauer eine der Jahreszeit und Tracht entsprechende sehr gute Entwicklung erfahren. Die Völker 3 und 4 zeigten die stärkste Gewichtszunahme, die Völker 1 und 2 die geringste. Dies ist zurückzuführen auf die bekannte Erscheinung, daß der Honigertrag mit der Entfernung vom Trachtfelde abnimmt. Die Völker 3 und 4 hatten die fachlich günstigste Aufstellung im Schutz eines Bahndamms und den Ausflug nach Süden auf das Trachtfeld zu. Der Versuch wurde am 26. Mai beendet.

Wegen des unerwarteten Versuchsausgangs ohne Bienenschädigung erfolgte eine Wiederholung Anfang Juni auf einem etwa 4 ha großen Sommerrapsbestand in Brodersdorf (Kr. Plön). Die Bekämpfung richtete sich

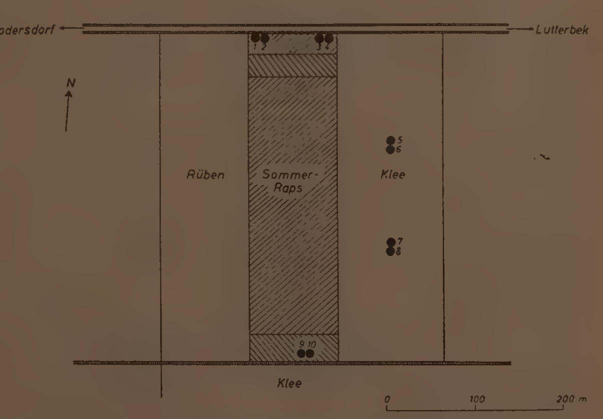


Abb. 2. Lageplan des Versuchsfeldes in Brodersdorf. Zeichenerklärung wie in Abb. 1.

diesmal gegen die 2. Generation der Kohlschotenmücke. Am 13. Juni wurden 10 Blätterstöcke mit jahreszeitlich sehr starken Völkern in Gruppen zu je 2 Stöcken innerhalb und in der Nähe des Versuchsfeldes aufgestellt. Die Art der Verteilung zeigt Abb. 2. Die Völker 5—8 standen frei ohne Windschutz. Mit Ausnahme des Tages nach der Wanderung herrschte normaler Totenfall. Die Bienen hatten sich zum Behandlungstermin auf das Feld eingeflogen. Eine andere Trachtquelle von nennenswertem Umfange war nicht vorhanden. Die Rotkleeflächen waren abgeerntet, der Weißklee noch nicht in Blüte.

Am späten Abend des 19. Juni wurde der Dichlordiphenyltrichloräthan-Kaltnebel in gleicher Konzentration wie im vorigen Versuch ausgebracht. Der Nebel wurde von der Westseite des Feldes abgeblasen und zog mit einem schwachen Westwind durch den Bestand. Da die Stöcke 1 bis 4 in einem behandelten Feldabschnitt lagen, sind sie mit dem Nebel direkt in Berührung gekommen. Die Stöcke 5 bis 8 sind wahrscheinlich ebenfalls von herübergewehtem Nebel getroffen worden. Die beiden Völker 9 und 10 standen in der unbehandelten Kontrollparzelle (0,3 ha) am Ende des Feldes. Nahe dem nördlichen Feldrande blieb ein weiterer kleiner Bestandsstreifen unbenebelt. Während der folgenden Wochen lagen die täglichen Temperaturmittel der Wetterstation Kiel ständig über 12° C und meist über 15° C, es fiel nur 0,1 mm Niederschlag. Es herrschte also ein für die Bienen günstiges Flugwetter.

Der Versuch wurde am 2. Juli beendet, da zu diesem Zeitpunkt bereits der größte Teil des Sommerrapsbestandes abgeblüht war. Bienenschäden sind auch bei diesem Versuch nicht aufgetreten, wie die Beobachtung der Völker und die Auszählung des Totenfalls, der sich in normalen Grenzen bewegte, ergab. Die Gewichtszunahme war bei den Völkern 1—4 stärker als bei 5 bis 8. Dies ist auf die günstige Aufstellung der Völker 1—4 im Schutze der Wallhecke zurückzuführen.

Zusammenfassung

In zwei Freilandversuchen ist Dichlordiphenyltrichloräthan-Kaltnebel auf seine Bienenverträglichkeit getestet worden. Danach erscheint es möglich, Dichlordiphenyltrichloräthan-Kaltnebel während der Blütezeit des Rapses gegen Kohlschotenmücke einzusetzen, zumal der Thermik wegen eine Anwendung nur nach Beendigung des Bienenfluges erfolgen kann. In Hinblick auf die günstigen Witterungsverhältnisse des Versuchsjahres bleibt eine Wiederholung der Versuche vorbehalten.

Summary

In two field experiments a Dichlorodiphenyltrichloroethane cold-air aerosol was tested for its toxicity to honey bees. By this it appears possible to use Dichlorodiphenyltrichloroethane cold-air aerosol against *Dasyneura brassicae* Winn., especially because the thermic allows the application only after the end of the flight of bees. In respect of the favourable weather conditions in 1959 it is proposed to repeat these experiments.

Literatur

Goetze, G.: Ist die Vernebelung mit (Borchers) DDT-Nebellösung gegen die Kirschfruchtfliege bienengefährlich? Westfälische Bienenztg. **67.** 1954, 193—195.

Häfliger, E.: Der Einfluß der Temperatur auf die Giftwirkung des DDT bei Honigbienen *(Apis mellifica* L.). Experientia **4.** 1948, 223—225.

—, —: Comparative toxicity of various insecticides to the honey-bee. J. econ. Ent. **42.** 1949, 523—528.

Kaeser, W.: Zur Frage einer temperaturbedingten Widerstandsfähigkeit der Honigbiene *(Apis mellifica* L.) gegenüber dem Kontaktinsektizid DDT (Gesarol). Anz. Schädlingskde. **21.** 1948, 129—132.

Waede, M.: Die Bekämpfung der Weizengallmücken *(Contarinia tritici* Kirby und *Sitodiplosis mosellana* Géhin) vor der Eiablage mit chemischen Mitteln. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **9.** 1957, 113—125.

Eingegangen am 5. August 1959

DK 632.937.15:632.752.2 Passerinia

Hinweise zur Abwehr von *Verticillium lecanii* als Parasit an *Passerinia fragaefolii* in Gewächshauskulturen

Von Herbert Krczal, Biologische Bundesanstalt, Institut für Obstkrankheiten, Heidelberg

Die Erdbeerblattlaus *Passerinia fragaefolii* Cock. ist ein äußerst aktiver Vektor von Erdbeerviren und wird darum häufig für Versuchszwecke in Kultur gehalten. Im Rahmen eigener Untersuchungen über die Virosen der Erdbeere (Krczal, 1959) wurde dieses Insekt in besonderen Gewächshauszellen auf *Potentilla anserina* gezüchtet. Diese Wirtspflanze wurde gewählt, weil sie sich gegenüber den in Untersuchung stehenden Erdbeerviren als immun erwies. Die Zucht bereitete außer im Frühjahr keine Schwierigkeiten. Während der genannten Zeit trat jedoch in den Kulturen regelmäßig ein Pilz auf, der die Tiere stark dezimierte. Bemerkenswert war, daß nur *P. fragaefolii* befallen wurde, während benachbart stehende Kulturen von *Disaulacorthum vincae, Rhopalomyzus ascalonicus* und *Cerosipha forbesi* verschont blieben.

Die Bestimmung des Pilzes durch das Centraalbureau voor Schimmelcultures in Baarn ergab, daß es sich um *Verticillium lecanii* (Zimm., 1898) Viégas 1939 handelt. Soweit ich es aus der mir vorliegenden Literatur ersehen kann, wurden bisher außer einer *Aleurodes* spec. nur Schildläuse, und zwar *Asterolecanium bambusae, Ceroplastes floridensis, C. sinensis, Coccus acuminatus, C. hesperidum, C. mangifera, C. viridis, Eucalymnatus tesselatus, Eulecanium coryli-corni, E. nigrofasciatum, E. persicae, Icerya purchasi, Mesolecanium deltae, Paralecanium expansum, Protopulvinaria pyriformis, Pulvinaria flavescens, Saissetia coffeae, S. nigra, S. oleae* und *Toumeyella liriodendri* als Wirte dieses Insektenparasiten genannt.

Der Pilz scheint auch unter den Verhältnissen im Freiland außerordentlich aggressiv zu sein. So berichtet z. B. Blattný (1938), daß im Herbst 1937 in großen Gebieten Zentralböhmens bis zu 90 % der Larven von *E. coryli-corni* zum überwiegenden Teil von *V. lecanii* getötet wurden. In den subtropischen Gegenden Nordpersiens beträgt nach Esfandiari (1947) die Mortalität der an Citrusbäumen lebenden Cocciden durch unseren Pilz bis zu 100 %. Aus Puerto Rico meldet Smith (1942), daß das Auftreten von *C. viridis* und *S. coffeae,* zweier Schildläuse vom Kaffee, durch insektenparasitische Pilze, vor allem *V. lecanii,* reguliert wird. Das gleiche berichtet Thomas (1953) über *C. viridis* aus der südwestlichen Monsunregion Indiens. Nach Smith (1942) gedeiht der Pilz im Freiland am besten im Schatten bei kühler Witterung und hoher Luftfeuchtigkeit. Dieser Autor beobachtete, daß die Zahl der Schildläuse in gut beschatteten Kaffeeanlagen durch den Pilz reduziert wird. Im Gegensatz dazu treten aber die Läuse in großen Mengen auf, wenn die in den Anlagen stehenden Schattenbäume durch Stürme ihre Zweige verlieren und keinen Schatten mehr spenden. Ein starkes Auftreten der Schildläuse ist außerdem während warmer und trockener Perioden festzustellen.



Abb. 1. *Passerinia fragaefolii* auf *Potentilla anserina*, von *Verticillium lecanii* befallen.

In unseren *P.-fragaefolii*-Kulturen trat der Pilzbefall gewöhnlich in den Monaten April oder Mai auf und ging dann in der Regel nach 4—5 Wochen wieder zurück. Im Frühjahr 1958 war jedoch die Verseuchung der Kulturen durch *V. lecanii* außerordentlich lang anhaltend. Sie setzte im April ein und wurde, wie unsere Abbildung zeigt, bis Anfang Mai so stark, daß die Vernichtung der Zuchten innerhalb kurzer Zeit befürchtet werden mußte. Da die größtmögliche Trockenhaltung unserer Kulturen, gute Belüftung, häufiges Umsetzen der Tiere auf neue Pflanzen und andere Maßnahmen diesmal erfolglos blieben, die zunehmende Verpilzung zu verhindern, suchten wir nach einem Fungizid, das zwar den Pilz, nicht aber die Laus tötet. In einem Schalenversuch wurden zunächst 9 verschiedene Präparate, und zwar Aventa 0,1 %, B 500, Fuclasin ultra 0,25 %, Karathane 0,1 %, Kumulus 0,5 %, Pomarsol 0,15 %, Solbar 0,25%, Thiovit 0,75% und Vitigran conc. 0,25% auf ihre Eignung untersucht. Dabei wurde so verfahren, daß jeweils 2 Blätter von *Potentilla anserina* und eines von *Fragaria vesca* mit einem der genannten Mittel behandelt (getaucht oder bestäubt) und nach dem Antrocknen des Fungizids in feuchte Kammern gebracht wurden. Letztere bestanden aus einer Petrischale, deren Boden mit angefeuchtetem Filtrierpapier ausgelegt war. In jeder Schale wurden 10 *P. fragaefolii* auf die Blätter gesetzt und dann ihre weitere Entwicklung beobachtet. Als Kontrolle dienten unbehandelte Blätter von *Potentilla anserina* und *Fragaria vesca*. Sie wurden ebenfalls in feuchte Kammern gelegt und mit der gleichen Anzahl von Läusen beschickt. Von den geprüften Mitteln erwiesen sich Aventa, Fuclasin, Kumulus und Solbar für unsere Zwecke als ungeeignet. Die Läuse starben zu einem hohen Prozentsatz ab, verpilzten oder vermehrten sich nicht mehr. Thiovit war bedingt geeignet. Durch dieses Präparat wurde die Sterblichkeit der Tiere nicht beeinflußt und die Verpilzung weitgehend unterdrückt. Jedoch ließ die Vermehrung der Läuse zu wünschen übrig. 4 Mittel, nämlich Vitigran, B 500, Pomarsol und Karathane, erfüllten die an sie gestellten Forderungen. Auf den mit ihnen behandelten Pflanzenteilen starben die Läuse nicht in erhöhtem Maße ab, verpilzten nicht und vermehrten sich gut. Die besten Ergebnisse wurden dabei mit Vitigran erzielt. Bei Anwendung dieses Mittels erhöhte sich die Zahl der Tiere im Verlauf von 7 Tagen von ursprünglich 10 auf 75. Nur eine tote Laus wurde am 2. Versuchstage festgestellt. Die entsprechenden Zahlen der anderen 3 Mittel betrugen in der Reihenfolge ihrer Aufzählung 61, 59 und 58 lebende sowie 3, 5 und 6 tote Läuse. Auf den unbehandelten Blättern wurden die Läuse innerhalb kurzer Zeit durch den Pilz abgetötet.

Zur weiteren Überprüfung dieser Ergebnisse wurde ein Teil der *P.-fragaefolii*-Zuchten mit den zuletzt genannten 4 Fungiziden behandelt und die Pflanzen nur gegossen, wenn es unbedingt notwendig war. Die Mittel bewährten sich unter den Bedingungen im Gewächshaus etwa gleich gut. Die Zuchten verpilzten auf den behandelten Pflanzen im Gegensatz zu den unbehandelten nicht und waren gut mit Läusen besetzt. Zahlenmäßige Unterschiede wie in den Schalenversuchen ließen sich nicht mehr feststellen. Bei der Handhabung der Zuchten, vor allem bei der Entnahme von Tieren für Versuchszwecke mit Hilfe von feinen Pinseln, erwies sich der B 500-Staub als ziemlich lästig.

Da Vitigran von anderen Versuchen her im Institut vorrätig war und im Schalenversuch die besten Ergebnisse erzielte, wurde es für die weiteren, bis Ende Mai notwendigen Behandlungen der Zuchtpflanzen allein zur Bekämpfung des Pilzbefalls eingesetzt. Mit seiner Hilfe und der größtmöglichen Trockenhaltung der Kulturen gelang es, die Verseuchung durch *V. lecanii* weitgehend zu unterdrücken und die Zuchten aufrecht zu erhalten. Im Frühjahr 1959 wurde zum ersten Mal ein Pilzbefall nicht beobachtet.

Zusammenfassung

In Gewächshauskulturen von *Passerinia fragaefolii* wurde in den Monaten April oder Mai regelmäßig ein Befall durch *Verticillium lecanii* beobachtet. Im Frühjahr 1958 war die Verpilzung der Zuchten so stark und anhaltend, daß ihre Vernichtung binnen kurzer Zeit befürchtet werden mußte. Aus diesem Grunde wurden 9 Fungizide auf ihre Eignung zur Abwehr dieses Pilzes untersucht. 4 dieser Mittel, B 500, Vitigran, Pomarsol und Karathane, erfüllten die an sie gestellten Forderungen. Auf den mit ihnen behandelten Pflanzen verpilzten die Läuse unter Gewächshausbedingungen nicht und vermehrten sich gut.

Summary

In glasshouse cultures of *Passerinia fragaefolii* an infestation by *Verticillium lecanii* was regularly observed during the months of April or May. In spring 1958 the infestation was so heavy, that the destruction of the cultures had to be expected in a short time. For this reason 9 fungicides where tested of their qualification to control the fungus. Four of them, B 500, Vitigran, Pomarsol and Karathane where found useful. Aphids on plants treated with these fungicides where not infested by the fungus under greenhouse conditions and showed a good reproduction.

Literatur

Blattný, C.: Parasitace puklice plísněmi na podzimu 1937. Ochrana Rostlin **14**, 1938, 81. [Tschech.].

Esfandiari, E.: Les maladies des plantes cultivées et des arbres fruitiers des régions subtropicales du nord de l'Iran. Ent. Phytopath. appl. (Teheran) **5**, 1947. 21 pp.

Krczal, H.: Untersuchungen über die Verbreitung der Erdbeerblattlaus *Passerinia fragaefolii* und das Auftreten von Erdbeervirosen in der Bundesrepublik. Phytopath. Zeitschr. **37**. 1959, 1—20.

Smith, M. R.: The relationship of ants and other organisms to certain scale insects on coffee in Puerto Rico. J. Agric. Univ. Puerto Rico **26**. 1942, 21—27.

Thomas, K. M.: Fifth annual report of the Research Department of the Indian Coffee Board (1951—1952). Bull. Ind. Coffee Bd. Res. Dep. **5**. 1953. 80 pp.

Eingegangen am 10. Dezember 1959

DK 535.881:531.715.27
681.2-79

Mikroprojektor zur Teilchenauswertung

Von H. Göhlich, Landmaschinen-Institut der Universität Göttingen

Die serienmäßige Auszählung und Größenbestimmung kleiner Partikeln mit Hilfe eines Mikroskopes ist für das Auge des Beobachters außerordentlich anstrengend; das ist ganz besonders der Fall, wenn kein binokulares Mikroskop zur Verfügung steht. Bei der Bewertung von Pflanzenschutzbelägen auf Blättern oder Objektträgern ist es meistens erforderlich, sehr hohe Tröpfchen- oder Teilchenmengen auszuzählen. Wegen der schnellen Ermüdung der Augen beim Mikroskopieren sind von einem Beobachter nur ganz begrenzte Teilchenmengen in einer Zeiteinheit auszuwerten.

Vollautomatische Auszählgeräte[1]), die eine photographische Aufnahme eines Belages auswerten können, sind konstruiert, stehen aber leider wegen ihres großen Aufwandes und hohen Preises praktisch noch nicht zur Verfügung.

Eine wesentliche Erleichterung und Beschleunigung bei der Auszähl- und Auswertungsarbeit mit flüssigen und staubförmigen Partikeln erreicht man mit einem Mikroprojektionsgerät nach Abb. 1, das in dieser Form im Landmaschinen-Institut Göttingen gebaut worden ist[2]). Mit Hilfe einer zweimaligen Lichtstrahlreflexion wird das mikroskopische Bild auf eine Mattscheibe übertragen, auf der man die Teilchen in einem Abstand von etwa 50 cm betrachten und auswerten kann.

Der Aufbau des Mikroprojektors ist in Abb. 2 angegeben. Es gelangt ein normales monokulares Mikroskop mit Photookular zur Verwendung. Der Lichtstrahl aus dem senkrecht gestellten Okularrohr trifft auf einen Planspiegel. Über einen zweiten Planspiegel gelangt das Bild auf eine Mattscheibe. Durch die Projektion wird eine mehrfache Vergrößerung erzielt. Auf der Mattscheibe kann je nach der angewandten Gesamtvergrößerung ein Auswertmaßstab aufgelegt werden, der der Meßaufgabe entsprechend ausgebildet ist.

Bei Beobachtung im Dunkelfeld kann ein verschiebbarer Maßstab durch einen zusätzlichen Projektor eingespiegelt werden, der auch hier eine leichte Auswertung ermöglicht.

[1]) Dispersometer der Fa. Dr. W. & H. Brandt, Bochum, System Dr. Nassenstein.
[2]) Entwickelt durch H. Sippel und den Verfasser.

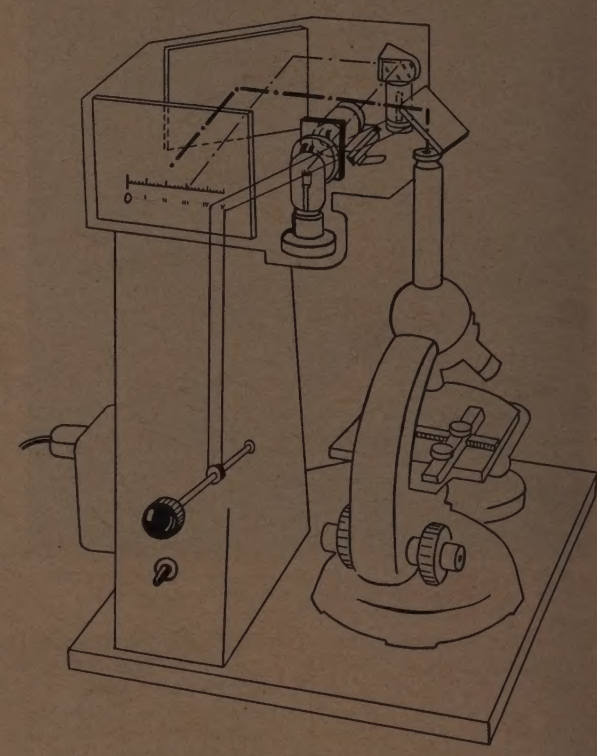


Abb. 2. Aufbau des in Abb. 1 dargestellten Mikroprojektors.



Abb. 1. Mikroprojektionsgerät des Landmaschinen-Instituts Göttingen. Gesamtansicht.

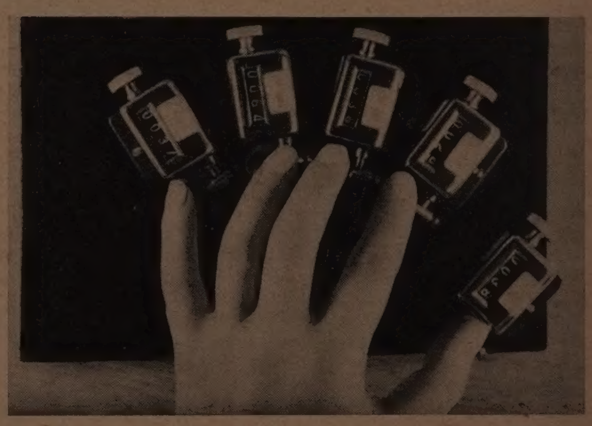


Abb. 3. Anordnung der Zählwerke zur gleichzeitigen Zählung und Größenklassifizierung von Teilchen.

Eine weitere Schwierigkeit beim Mikroskopieren besteht in der gleichzeitigen Aufzeichnung der Meßergebnisse. Das laufende Eintragen auf Papier ist anstrengend und zeitraubend. Zur Größenklassifizierung von Teilchen werden deshalb Zählwerke verwendet, die durch die Finger einer Hand unbeobachtet bedient werden können. Die Anordnung der Zählwerke ist so gestaltet, daß sie der Lage der Finger einer Hand entspricht (Abb. 3). Jedem Zählwerk ist eine bestimmte Größenfraktion zugeordnet. Mit Hilfe eines Kreuztisches bewegt man den Objektträger in einer Koordinatenrichtung und zählt dabei die auf der Mattscheibe an einem Maßstab sich vorbeibewegenden Teilchen nach Größe und Zahl aus. Die andere freie Hand betätigt die Zählwerke.

In dieser Anordnung können von einer Person nach einer gewissen Übung bis zu 5000 Teilchen je Stunde nach Größe und Zahl ausgewertet werden.

So werden beispielsweise nach dieser Methode Tröpfchenbilder von Spritz- und Sprühdüsen untersucht. Hierbei hat es sich bewährt, die Teilchen in kleinen Schälchen, die mit einer dünnen Schicht Silikon-Methylöl gefüllt sind, aufzufangen. In diesem Öl halten sich die Wassertröpfen in ihrer kugeligen Gestalt auf der Oberfläche für längere Zeit, ohne zu zerspringen und zu verlaufen.

Neben dem Vorteil des leichteren und schnelleren Auszählens von Teilchen bei größeren Serien erwies sich das Projektionsgerät ebenso zur längeren Beobachtung sich verändernder Objekte als gut geeignet.

Eingegangen am 12. November 1959

MITTEILUNGEN

Nachtrag Nr. 1 zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis - 13. Auflage vom März 1960

Rübensamenbeizmittel (A 1 c)

Rüben-Kombi-Germisan (Quecksilber + Aldrin)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Fahlberg-List GmbH., Wolfenbüttel.
Anerkennung: gegen Auflaufkrankheiten bei Rüben sowie gegen Drahtwurmfraß an der jungen Saat 600 g/100 kg.

Organische Fungizide kombiniert mit Kupfer (A 2 a 10)

Curacit (Zineb + Kupfer)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Cela GmbH., Ingelheim a. Rh.
Anerkennung: gegen Rebenperonospora und Roten Brenner 0,25%.

LITERATUR

DK 632 (023)

Maier-Bode (†) und Heddergott, Taschenbuch des Pflanzenarztes 1960. Der aktuelle Helfer zur Bestimmung und Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen. Bearb. von H. Heddergott. 9., neubearb. Folge. Hiltrup bei Münster (Westf.): Landwirtschaftsverlag (1959). 323 S. nebst Kalendarium. Preis geb. (Plastikeinband) 4,40 DM.

Pünktlich wie die früheren Folgen ist auch die Ausgabe 1960 des Taschenbuches erschienen. Der Umfang wurde um fast 50 Seiten erweitert, der Preis erfreulicherweise nur geringfügig erhöht. Um noch mehr Platz für Ergänzungen zu gewinnen, erscheinen die Kopfleisten, die bisher auf jeder Seite der tabellarischen Übersichten abgedruckt waren, von nun an nur noch am Anfang der Hauptabschnitte. Dadurch wurde es möglich, wieder verschiedene Krankheiten und Schädlinge neu aufzunehmen und die chemische Unkrautbekämpfung, besonders im Gemüsebau und in Spezialkulturen, ausführlicher zu besprechen. Die Angaben über empfehlenswerte Bekämpfungsmaßnahmen wurden auf den neuesten Stand unseres Wissen gebracht. Als aktuelles Problem wird diesmal das Thema „Chemischer Pflanzenschutz und Volksgesundheit" behandelt, welches durch die Novelle zum Lebensmittelgesetz vom 21. 12. 1958 erhöhte Bedeutung gewann. Im Zusammenhang damit werden auf S. 241—242 die für die Anwendung chemischer Präparate auf grünen Pflanzen und Pflanzenteilen vorgeschriebenen Karenzzeiten (Wartezeiten) tabellarisch zusammengestellt. Die im Kalendarium gegebenen Hinweise auf wichtige termingebundene Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmaßnahmen wurden weiter ergänzt. Was das Literaturverzeichnis betrifft, so sollte man vielleicht überlegen, ob die Anführung älterer, aus dem Buchhandel längst verschwundener Bücher, auch wenn es sich um sehr wichtige Werke handelt (Rostrup-Thomsen, Zacher), im Rahmen eines solchen Taschenbuches wirklich unbedingt erforderlich ist. J. Krause (Braunschweig)

DK 632 (038)

Drees, Heinz: Pflanzenschutzlexikon. 2., völlig neu bearb. Aufl. Mit über 100 Abb. Frankfurt a. M.: Verl. Kommentator 1959. 359 S. Preis geb. 16,80 DM.

Wer die erste, damals noch als „Kleines Pflanzenschutz-Lexikon" bezeichnete Ausgabe von 1951 besitzt, wird die nunmehr vorliegende 2. Auflage nicht mehr wiedererkennen. Der Umfang ist auf weit über das Doppelte gestiegen, und die Zahl der Stichwörter ist auf das Dreifache — von etwa 1600 auf rund 5000 — angewachsen. Allein die Tatsache, daß in verhältnismäßig kurzer Zeit eine Neuauflage möglich und notwendig wurde, läßt erkennen, wie stark das allgemeine Interesse für die Fragen und Probleme des Pflanzenschutzes ist und welche große Bedeutung dieses Fachgebiet nicht nur im Landbau, sondern auch innerhalb der Volkswirtschaft erlangt hat. Der Verf. hat versucht, das vielseitige und in seiner Thematik oft heterogene Gesamtgebiet des Pflanzenschutzes möglichst vollständig in Stichworten zu erfassen und diese mit einer kurzen, gemeinverständlichen Erklärung zu versehen. Dabei sind nicht nur die Pflanzenschädlinge und -krankheiten, sondern auch die wichtigsten Maßnahmen, Mittel und Geräte zu ihrer Bekämpfung angesprochen worden. Darüber hinaus finden wir Angaben über Institute, Verbände und Organisationen des Pflanzenschutzes, über Herstellerfirmen von Pflanzenschutzmitteln und -geräten sowie statistische Angaben über Anbau und Ertrag wichtiger Kulturpflanzen. Ein Anhang enthält Organisationspläne des Deutschen Pflanzenschutzdienstes und der Biologischen Bundesanstalt, den Wortlaut des Pflanzenschutzgesetzes und der Pflanzenbeschauverordnung und einen Spritzplan für den Obstbau. Bei dem Streben nach Vollständigkeit mußte naturgemäß die Zahl der Stichworte sprunghaft ansteigen, und es entstand der Zwang, bei der Abfassung des Textes in der Kürze bis an die Grenze des Möglichen zu gehen. Dies mag wohl der Grund dafür sein, daß die Begriffsdefinitionen nicht immer glücklich gelungen sind, so daß eine kritische Sichtung bei einer Neuauflage ratsam erscheint. R.

DK 632.2.07(076.5)
581.2

Mühle, Erich: Phytopathologisches Praktikum für Landwirte, Gärtner und Biologen. Teil 2: Zur Symptomatik und Diagnostik der Krankheitserscheinungen und Beschädigungen der Kulturpflanzen. Leipzig: S. Hirzel 1959. 109 S., 72 Abb. Preis kart. 5,30 DM.

Dem 1. Teil dieses Phytopathologischen Praktikums, dessen Gegenstand die Haupttypen der Krankheitserreger und Schädlinge der Kulturpflanzen waren (vgl. diese Zeitschrift 7. 1955, 142), ist nunmehr im Abstand von mehreren Jahren ein 2. Band gefolgt, der Symptomatik und Diagnostik der Krankheiten und Beschädigungen der Nutzpflanzen behandelt. Die Eigenheiten der Darstellung und der Einteilung der Materie

bringen es mit sich, daß sich — ähnlich wie in des Verf. „Krankheiten und Schädlinge der Arznei-, Gewürz- und Duftpflanzen" (diese Zeitschrift **9.** 1957, 160) — streng genommen immer derselbe Gegenstand, wenn auch in abgewandelter Gliederung, durch andere Beispiele erläutert und somit unter verändertem Aspekt wiederholt. So bringt der 1. Hauptabschnitt: „Zur Symptomatik der pathologischen Veränderungen des normalen Pflanzenbildes unserer Nutzpflanzen" in gewisser Anlehnung an die von Morstatt (Einführung in die Pflanzenpathologie. Berlin 1923) gegebene „Übersicht" ein System der im Pflanzenschutz wichtigen Krankheits- und Beschädigungssymptome. Hierbei wird zwischen Krankheitserscheinungen (z. B. Verfärbungen, Welken, Fäulen usw.), Beschädigungen (Gewebezerstörungen und Gewebeverlusten) und Ansammlungen pilzlicher Parasiten, tierischer Schädlinge oder Schmarotzerpflanzen unterschieden.

Im 2. Kapitel werden die charakteristischen Symptome beim Befall der Nutzpflanzen durch tierische Schädlinge, Pilzparasiten, Bakterien, Viren und nichtparasitäre Erkrankungen bzw. Beschädigungen besprochen. Im wesentlichen geht aus ihm allerdings nur die bekannte Tatsache hervor, daß die von jeder einzelnen Gruppe von Schädlingen oder Krankheitserregern erzeugten Symptome in den meisten Fällen sehr mannigfaltig sein können, und daß eine eindeutige Beziehung zwischen diesen Symptomen und der systematischen Zugehörigkeit ihrer Erreger im allgemeinen nicht nachweisbar ist.

Der 3. Hauptteil, der noch am ehesten den Charakter eines „Praktikums" trägt, ist der Diagnostik der Krankheiten und Beschädigungen unserer Nutzpflanzen gewidmet. Er enthält eingehende Anweisungen und praktische Aufgaben zur diagnostischen Analyse erkrankter bzw. geschädigter Pflanzen und trennt aus wohlerwogenen Gründen die einfache Diagnose von der Differentialdiagnose. Ref. glaubt in diesem Abschnitt des Buches den didaktisch wertvollsten Teil erblicken zu können. Ein Sachregister bildet den Schluß. Die Abbildungen (Schwarzweißzeichnungen) ähneln den Illustrationen der „Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung". — Im richtigen Interessentenkreis eingesetzt, dürfte auch dieser Band des Praktikums seine Berechtigung haben und wird vielen Benutzern gute Dienste leisten.

J. Krause (Braunschweig)

DK 632:633.63(023)

Lüdecke, Hans, und Winner, Christian: Farbtafelatlas der Krankheiten und Schädigungen der Zuckerrübe. Frankfurt a. M.: DLG-Verl. (1959). 83, VIII S., 86 farb. Taf., 16 Texttabb. Preis geb. 28,— DM.

Die Verff. behandeln in dem Farbtafelatlas die parasitären Krankheiten und die Schädlinge der Zuckerrübe sowie die Nährstoffmangelerscheinungen. In 86 hervorragenden Farbtafeln mit dreisprachigen Erläuterungen haben sie dabei besonderen Wert auf eine anschauliche bildliche Wiedergabe der einzelnen Symptome gelegt. Dadurch wird die Bestimmung der Schadursachen wesentlich erleichtert, und der Text konnte knapp gehalten werden. Er enthält alle wissenswerten Angaben über Symptomatik, wirtschaftliche Bedeutung und Verhütungs- bzw. Bekämpfungsmaßnahmen, die dem neuesten Stand unserer Kentnisse entsprechen. Als besonderer Vorzug der Darstellung ist die auf eingehende Kenntnis der Praxis von Rübenbau und Zuckerwirtschaft sich gründende Bewertung der einzelnen Schäden anzusehen. Eine Übersichtstabelle zur Bestimmung der wichtigsten Krankheiten und Schädigungen der Zuckerrübe erleichtert dem Leser das Auffinden der Schadursachen. Für den, der sich eingehender mit bestimmten Fragen beschäftigen will, haben die Verff. noch einige Literaturhinweise angefügt. Natürlich birgt ein absichtlich knapp gehaltener Text auch die Gefahr in sich, manchmal nicht ganz unwesentliche Punkte unberücksichtigt zu lassen. So hätte Ref. es gern gesehen, wenn ein Hinweis darauf gebracht worden wäre, daß in den Rübenmieten virusübertragende Blattlausarten direkt überwintern können. Auch wäre wohl ein Wort über die unterschiedliche Intensität der Infektionen durch verschiedene Vektorenarten wegen ihrer Bedeutung für die Schadensbewertung angebracht gewesen. Es dürfte sich ferner empfehlen, in einer Neuauflage die wissenschaftliche Bezeichnung für das Wurzelgallenälchen nicht mit *Meloidogyne (Heterodera) marioni*, anzugeben, sondern *M.* sp. zu schreiben. Aufs Ganze gesehen stellt das Büchlein aber ein leicht lesbares praktisches Hilfsmittel zur Bestimmung der im Rübenbau auftretenden Schadsymptome und ihrer Ursachen dar. Eine freundliche Aufnahme wird ihm daher gewiß sein. Auch das handliche Format und die geschmackvolle Ausstattung dürften als angenehm empfunden werden.

H. Goffart (Münster/Westf.)

DK 581.526.1 (023)

Humboldt, Alexander von: Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse. Hrsg. von Mauritz Dittrich. Leipzig: Akad. Verlagsgesellsch. Geest & Portig 1959. 46 S., 1 Bildn. Preis kart. 3,60 DM (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. **247**).

Mit seinen „Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse" hat Alexander von Humboldt einen jener klassischen Traktate geschaffen, die aus der Geschichte der Pflanzengeographie nicht mehr weggedacht werden können und aus denen Jahrzehnte später die noch heute bedeutsame Lehre von den Lebensformen des Pflanzenreichs hervorgehen sollte. Eine neue, sorgfältig kommentierte Ausgabe der Schrift im Rahmen der von Wilhelm Ostwald begründeten, seit langem rühmlichst bekannten „Klassiker der exakten Wissenschaften" ist daher nur zu begrüßen, zumal die Zahl derer, die die Werke Humboldts selber besitzen, in unserer Zeit — reichlich 100 Jahre nach seinem Tode — immer mehr abnehmen dürfte. Auf eine kurze Biographie folgt ein bibliographischer Teil: „Hinweise zur Humboldt-Literatur". Er enthält die Hauptwerke Humboldts, eine Auswahl von Biographien und eine kleine Auswahl von Arbeiten, die sich mit seinen pflanzengeographischen Studien befassen. Dem Originaltext der „Physiognomik" liegt die 1806 in Tübingen (J. C. Cotta) erschienene Erstausgabe zugrunde. 99 Anmerkungen bringen Druckfehlerberichtigungen, nähere Angaben über zahlreiche im Text vorkommende Pflanzen, wissenswerte biographische Daten und sonstige Erläuterungen, die dem Leser mit Rücksicht auf den nicht unbeträchtlichen Zeitraum von mehr als 150 Jahren, der seit der Veröffentlichung der „Physiognomik" verflossen ist, nur willkommen sein werden.

Wer sich für Alexander von Humboldt im einzelnen interessiert, sei bei dieser Gelegenheit auf die von der Deutschen Bücherei in Leipzig bearbeitete Humboldt-Bibliographie (Leipzig 1959. 44 S. [Sonderbibliographien der Deutschen Bücherei. Nr. **16**]) hingewiesen, welche alle seit 1860 in deutscher Sprache herausgegebenen Schriften Alexander von Humboldts (63 Titel) sowie 167 Veröffentlichungen (Monographien und Zeitschriftenaufsätze) über A. v. Humboldt enthält. Auch die von H. Beck herausgegebenen „Gespräche Alexander von Humboldts" (Berlin: Akademie-Verl. 1959. 492 S.) verdienen in diesem Zusammenhange Erwähnung, ebenso die von der Alexander-von-Humboldt-Kommission der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin veröffentlichte Gedenkschrift zur 100. Wiederkehr seines Todestages (Berlin 1959. 471 S.).

J. Krause (Braunschweig)

PERSONALNACHRICHTEN

Am 4. Mai 1960 konnte der wissenschaftliche Angestellte am Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenkrankheiten der Biologischen Bundesanstalt Dr. Hans Bockmann (Kiel-Kitzeberg) auf eine 25jährige Tätigkeit im öffentlichen Dienst zurückblicken. Er erhielt aus diesen Anlaß ein Glückwunschschreiben des Präsidenten der Anstalt.

Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur

Es erschien soeben Jahrgang 1953 (XLI, 527 Seiten), welcher mehr als 15 000 Titel enthält.

Diese Bibliographie ist im Austausch nur von der Bibliothek Berlin-Dahlem der Biologischen Bundesanstalt erhältlich. Die Auslieferung für den Buchhandel liegt in den Händen des Verlages Paul Parey (Berlin SW 68, Lindenstr. 44—47).

Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen Neue Folge

Im Mai 1960 erschien Band XIV, Nr. 1 (= S. 1—48).

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart-O, Gerokstraße 19 / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—. / Printed in Germany.